



Direttiva

Misure di protezione contro gli effetti pericolosi della corrente elettrica in impianti di cisterne con o senza raccordo ferroviario.

(WeT)



Autore ESTI
Valido dal 1° gennaio 2013
Sostituisce STI n. 503.0703 i

Disponibile per il download all'indirizzo:

www.esti.admin.ch
Documentazione_ESTI Pubblicazioni
ESTI 503

Ispettorato federale degli impianti a corrente forte ESTI
Luppenstrasse 1
8320 Fehraltorf
Tel. 044 956 12 12
Fax 044 956 12 22
info@esti.admin.ch
www.esti.admin.ch

Indice

1. Oggetto.....	5
2. In generale	5
2.1 Campo d'applicazione	5
2.2 Disposizioni applicabili.....	6
2.3 Definizioni	8
2.4 Limite di responsabilità e di proprietà.....	8
2.4.1 Limite di proprietà per gli impianti elettrici a corrente forte	8
2.4.2 Limite di proprietà per le linee di comunicazione	8
2.4.3 Limite di proprietà per gli altri impianti a corrente debole	8
2.5 Installazione, collaudo e controllo degli impianti elettrici	8
2.5.1 Impianti elettrici a corrente forte	8
2.5.2 Impianti a bassa tensione secondo l'OIBT	9
2.6 Controllo periodico degli impianti elettrici	9
2.6.1 Impianti a corrente forte	9
2.6.2 Impianti a bassa tensione secondo l'OIBT	9
2.6.3 Impianti elettrici a corrente debole	9
3. Determinazione dei luoghi a rischio di esplosione e della suddivisione in zone..	9
3.1 Competenze	9
3.2 Suddivisione in zone.....	10
4. Pericoli	10
5. Misure di protezione	11
5.1 In generale	11
5.2 Messa a terra	11
5.2.1 In generale	11
5.2.2 Esecuzione	11
5.3 Collegamento equipotenziale di protezione	11
5.3.1 Punti di raccordo	11
5.3.2 Allacciamento al collegamento equipotenziale di protezione.....	12
5.3.3 Scelta e dimensionamento del conduttore del collegamento equipotenziale di protezione.....	12
5.4 Isole galvaniche.....	12
5.4.1 Esecuzione	13
5.4.2 Alimentazione con corrente a bassa tensione	13
5.4.3 Mezzi d'esercizio esterni	13
5.4.4 Protezione di persone	13
5.4.5 Elementi isolanti.....	13
5.4.6 Introduzione delle condutture.....	14
5.4.7 Recinzione dell'areale	14
6. Misure speciali di protezione	14
6.1 Misure di protezione contro la corrosione.....	14
6.2 Misure di protezione contro i fulmini.....	14
6.2.1 In generale	14
6.2.2 Protezione esterna contro i fulmini.....	15
6.2.3 Protezione interna contro i fulmini.....	15
6.2.4 Dispositivi di protezione contro la sovratensione SPD.....	16

6.3	Scelta e disposizione di elementi isolanti	16
7.	Costruzione degli impianti elettrici	16
7.1	Allacciamento alla rete di distribuzione	16
7.2	Stazioni di trasformazione	17
7.2.1	In generale	17
7.2.2	Disposizione	17
7.2.3	Protezione contro le sovratensioni	17
7.3	Impianti di produzione di energia (IPE)	17
7.3.1	In generale	17
7.3.2	Disposizione	17
7.3.3	Messa a terra	17
7.3.4	Collegamento di impianti stazionari di produzione di energia	18
7.3.5	Collegamento di impianti mobili di produzione di energia	18
7.4	Impianti a bassa tensione	18
7.4.1	In generale	18
7.4.2	Protezione contro le sovratensioni	19
7.4.3	Protezione contro tensioni di contatto troppo elevate	19
7.4.4	Generi di locali	19
7.4.5	Scelta del materiale d'installazione	19
7.4.6	Scelta dei dispositivi d'innesto	19
7.5	Sistemi e apparecchi elettrici ed elettronici	19
7.6	Alimentazione di impianti esterni da rete di distribuzione con alimentazione in alta tensione	20
7.7	Misure per impianti con raccordo ferroviario	20
7.7.1	In generale	20
7.7.2	Ferrovie a corrente alternata	20
7.7.3	Ferrovie a corrente continua	20
7.8	Impianti elettrici a corrente debole	20
7.8.1	In generale	20
7.8.2	Conduttura di allacciamento alla rete di telecomunicazione	21
7.8.3	Punto di sezionamento tra la conduttura di alimentazione della rete e l'impianto interno	21
7.8.4	Protezione contro le sovratensioni	21
7.8.5	Messa a terra e collegamento equipotenziale	22
7.8.6	Protezione contro interferenze della corrente forte	22
7.8.7	Avvicinamento con impianti a bassa tensione	22
7.8.8	Impianti radiotecnici	22
8.	Illuminazione di sicurezza	22
9.	Manutenzione ed esercizio di impianti a corrente forte	22
10.	Documentazione	23
10.1	Documento sulla protezione contro le esplosioni	23
10.2	Attestati di omologazione	23
10.3	Prova dei circuiti a sicurezza intrinseca	23
Allegato 1: Giunti isolanti nei binari in caso di lunghi binari di raccordo senza linea di contatto		24
Allegato 2: Giunti isolanti nei binari in caso di impianti di trasbordo senza linea di contatto		25
Allegato 3: Esecuzioni di separazioni di recinzione		26

Allegato 4: Impianto stazionario di produzione di energia (IPE), alimentazione rete di distribuzione e d'energia TN (TN-S).....	27
Allegato 5: Impianto stazionario di produzione di energia (IPE), alimentazione rete di distribuzione d'energia TN (TN-C-S)	28
Allegato 6: Impianto stazionario di produzione di energia (IPE), alimentazione rete di distribuzione d'energia TT	29
Allegato 7: Impianto mobile di produzione di energia (IPE), alimentazione rete di distribuzione d'energia TN.....	30
Allegato 8: Impianto mobile di produzione di energia (IPE), alimentazione rete di distribuzione d'energia TT	31
Allegato 9: Principio Impianti a bassa tensione, misure di protezione contro la sovratensione	32
Allegato 10: Principio collegamento equipotenziale	33
Allegato 11: Elementi isolanti con spinterometri.....	34

1. Oggetto

La presente direttiva regola l'esecuzione e la manutenzione di impianti a corrente forte e a corrente debole in impianti di cisterne come pure il controllo di tali impianti.

La direttiva si basa sull'art. 3 cpv. 3 dell'ordinanza del 7 novembre 2001 concernente gli impianti a bassa tensione (OIBT; RS 734.27).

2. In generale

2.1 Campo d'applicazione

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

- impianti di cisterne con o senza raccordo ferroviario, che servono esclusivamente al deposito e al travaso di carburanti o combustibili liquidi o gassosi, per i quali bisogna attendersi rischi particolari e le cui misure di protezione non sono già regolamentate nelle ordinanze, norme, raccomandazioni e direttive vigenti;
- impianti di cisterne non interrati o sotterranei, in cui bisogna attendersi rischi particolari;
- impianti di cisterne, in cui la sicurezza delle persone e delle cose non è garantita. Le sovratensioni dovute a temporali devono essere prese in considerazione quali fonti di ignizione di miscele esplosive;
- impianti di cisterne sotterranei dell'esercito. Si applica inoltre la direttiva concernente gli impianti elettrici in costruzioni sotterranee dell'esercito (Weisung für elektrische Anlagen in Untertagbauten der Armee) (WeU); ESTI n. 512.

Essa non si applica agli impianti elettrici:

- nelle stazioni di distribuzione di carburanti. A tal fine serve la direttiva concernente le stazioni di distribuzione del carburante (WeT) ESTI n. 606;
- in edifici approvvigionati da impianti, che rientrano nel campo d'applicazione della WeT. In linea di principio tali impianti devono essere costruiti secondo le norme generalmente vigenti per le installazioni a bassa tensione (NIBT). Essi non devono avere influssi negativi sugli impianti situati in prossimità degli impianti di cisterne.

Nei casi di dubbio l'organo di controllo decide ai sensi dell'art. 21 della legge sugli impianti elettrici, LIE RS 734.0, dopo aver consultato il detentore dell'impianto e all'occorrenza ricorrendo agli organi competenti per la polizia del fuoco e la sicurezza sul lavoro, in quale misura si deve applicare questa direttiva.

2.2 Disposizioni applicabili

Oltre alla presente direttiva, si devono osservare le seguenti leggi, ordinanze, prescrizioni e norme:

- legge federale del 24 giugno 1902 concernente gli impianti elettrici a corrente forte e a corrente debole (legge sugli impianti elettrici, LIE; RS 734.0);
- ordinanza del 30 marzo 1994 concernente gli impianti elettrici a corrente debole (ordinanza sulla corrente debole, RS 734.1);
- ordinanza del 30 marzo 1994 sugli impianti elettrici a corrente forte (ordinanza sulla corrente forte; SR 734.2);
- ordinanza del 2 febbraio 2000 sulla procedura di approvazione dei piani di impianti elettrici (OPIE, RS 734.25);
- ordinanza del 9 aprile 1997 sui prodotti elettrici a bassa tensione (OPBT, RS 734.26);
- ordinanza del 7 novembre 2001 concernente gli impianti elettrici a bassa tensione (ordinanza sugli impianti a bassa tensione, OIBT, RS 734.27);
- ordinanza del 30 marzo 1994 sulle linee elettriche (OLEI, RS 734.31);
- ordinanza del 18 novembre 2009 sulla compatibilità elettromagnetica (OCEM, RS 734.5);
- ordinanza del 2 marzo 1998 sugli apparecchi e i sistemi di protezione utilizzati in ambienti esplosivi (OASAE, RS 734.6);
- ordinanza del 23 novembre 1983 sulla costruzione e l'esercizio delle ferrovie (ordinanza sulle ferrovie, Oferr, RS 742.141.1) e la disposizione esecutiva AB-EBV del 1° luglio 2012;
- norma per le installazioni a bassa tensione (NIBT) SEV 1000:2010;
- provvedimenti negli impianti a bassa tensione per la protezione da pericoli non elettrici in impianti di produzione o d'esercizio (SEV 1122);
- regole del SEV 3755: "Messa a terra quale misura di protezione in impianti elettrici a corrente forte";
- raccomandazioni del SEV 4022: Sistemi di protezione contro i fulmini;
- raccomandazioni del SEV 4113: Dispersori di terra nelle fondazioni;
- 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);
- Richtlinien zum Schutz gegen Korrosion durch Streuströme von Gleichstromanlagen (SGK C3) (Direttive per la protezione contro la corrosione dovuta a correnti vaganti di impianti a corrente continua);
- Richtlinien für Projektierung, Ausführung und Betrieb des kathodischen Schutzes erdverlegter Lagerbehälter aus Stahl (SGK C5) (Direttive per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio della protezione catodica di serbatoi di stoccaggio in acciaio interrati);
- direttiva "Esercizio in parallelo alla rete a bassa tensione di impianti di produzione di energia" (IPE) (ESTI n. 219);

- direttive per l'installazione di linee di collegamento di impianti a corrente debole in zone particolarmente pericolose (ESTI n. 902);
- direttive per l'installazione di impianti di telecomunicazione DIT (USEI);
- Erläuterungen für den Schwachstrom-Netzbau (schiarimenti in merito alla costruzione di reti a corrente debole) (Electrosuisse V1.0 settembre 2011).

2.3 Definizioni

Le definizioni utilizzate in questa direttiva corrispondono a quelle contenute nelle norme e prescrizioni vigenti indicate alla posizione 2.2.

2.4 Limite di responsabilità e limite di proprietà

Il limite di proprietà e il limite di responsabilità in relazione agli impianti elettrici devono essere fissati di caso in caso, tenendo conto delle condizioni locali, d'intesa con il proprietario dell'impianto, il gestore della rete, il gestore della rete di comunicazione e, se esiste un binario di raccordo, con l'impresa ferroviaria competente.

2.4.1 Limite di proprietà per gli impianti elettrici a corrente forte

- a. In caso di allacciamento a una rete pubblica di distribuzione a bassa tensione:
i morsetti di entrata del dispositivo di protezione dalle sovracorrenti di allacciamento.
- b. In caso di allacciamento a un impianto interno a bassa tensione:
i morsetti di entrata del punto di sezionamento nell'impianto.
- c. In caso di allacciamento a una rete di distribuzione ad alta tensione:
i morsetti situati dopo la testa del cavo prima dell'interruttore per alta tensione nell'impianto ad alta tensione.

2.4.2 Limite di proprietà per le linee di comunicazione

Per le linee di comunicazione con collegamento alla rete telefonica pubblica:

il primo punto di sezionamento tra la linea di allacciamento e l'impianto interno; i morsetti di raccordo nella cassetta di allacciamento.

2.4.3 Limite di proprietà per gli altri impianti a corrente debole

Il primo punto di sezionamento nell'impianto tra la linea in cavo esterna e l'impianto interno.

2.5 Installazione, collaudo e controllo degli impianti elettrici

2.5.1 Impianti elettrici a corrente forte

Conformemente all'art. 4 dell'ordinanza sulla corrente forte, gli impianti elettrici devono essere costruiti, modificati, mantenuti in esercizio e controllati secondo le regole riconosciute della tecnica.

Se si tratta di un impianto ad alta tensione, si deve richiedere all'ESTI un'approvazione dei piani ai sensi dell'art. 1 della OPIE. Il collaudo viene effettuato dall'ESTI di regola entro un anno dall'avviso di ultimazione dei lavori.

2.5.2 Impianti a bassa tensione secondo l'OIBT

Conformemente all'art. 24 OIBT, dopo l'esecuzione 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.

Entro 6 mesi un organismo d'ispezione accreditato o l'ESTI devono eseguire un controllo indipendente di collaudo.

Gli ampliamenti e le modifiche dell'impianto effettuati nell'ambito dell'autorizzazione per lavori d'installazione all'interno di un'impresa (art. 13 OIBT) devono essere iscritti dal competente elettricista di fabbrica in un registro dei lavori eseguiti. Gli elettricisti di fabbrica effettuano il controllo finale ai sensi dell'art. 25 cpv. 2 OIBT.

Il collaudo indipendente viene eseguito dall'organismo d'ispezione accreditato, che assiste l'elettricista di fabbrica a livello tecnico.

2.6 Controllo periodico degli impianti elettrici

2.6.1 Impianti a corrente forte

Secondo gli art. 17–19 dell'ordinanza sulla corrente forte la manutenzione e il controllo devono essere effettuati dal gestore almeno ogni 5 anni.

2.6.2 Impianti a bassa tensione secondo l'OIBT

Conformemente al punto 1 lett. a punto 3 dell'allegato dell'OIBT il controllo periodico deve essere eseguito ogni anno da un organismo d'ispezione accreditato.

2.6.3 Impianti elettrici a corrente debole

Gli impianti elettrici a corrente debole devono essere controllati e sottoposti a manutenzione regolare secondo gli art. 22–24 dell'ordinanza sulla corrente debole. I detentori degli impianti fissano la periodicità dei controlli a seconda delle condizioni esterne e delle sollecitazioni elettriche. La periodicità dei controlli non può essere superiore a 10 anni.

3. Determinazione dei luoghi a rischio di esplosione e della suddivisione in zone

3.1 Competenze

Negli impianti di cisterne vi sono differenti luoghi a rischio di esplosione. La suddivisione di questi luoghi in zone viene effettuata dal gestore rispettivamente dal datore di lavoro in base a un'analisi dei rischi. Per l'interpretazione si può far ricorso agli specialisti della Suva o del servizio competente per la sicurezza sul lavoro in collaborazione con l'autorità cantonale attiva nella protezione antincendio. Il risultato e i provvedimenti necessari devono figurare nel documento sulla protezione contro le esplosioni.

Per gli impianti di trasporto in condotta, che sottostanno alla legge sugli impianti di trasporto in condotta, i luoghi a rischio di esplosione e la suddivisione in zone vengono definiti dal competente Ispettorato federale degli oleo- e gasdotti (IFO).

Gli esempi menzionati nella scheda informativa Suva 2153 "Prevenzione e protezione contro le esplosioni - Principi generali, Prescrizioni minime, Zone" servono da base per la suddivisione.

3.2 Suddivisione in zone

Si distinguono tre zone secondo la probabilità della frequenza e la durata della presenza di un'atmosfera esplosiva.

Zone per gas, vapori, nebbie infiammabili

Zona 0

Area, in cui l'atmosfera esplosiva è presente come miscela di aria e gas, vapori o nebbie infiammabili in permanenza, su lunghi periodi o spesso.

Zona 1

Area, in cui in caso d'esercizio normale può formarsi occasionalmente un'atmosfera esplosiva come miscela di aria e gas, vapori o nebbie infiammabili.

Zona 2

Area, in cui in caso d'esercizio normale di regola non si sviluppa un'atmosfera esplosiva come miscela di aria e gas, vapori o nebbie infiammabili o solo durante un breve periodo di tempo.

4. Pericoli

Le miscele esplosive possono infiammarsi a causa dello sprigionamento di scintille o delle elevate temperature superficiali dei mezzi d'esercizio. Quali possibili fonti di ignizione entrano in considerazione:

- le correnti di cortocircuito;
- le correnti dell'esercizio ferroviario;
- le correnti di compensazione del conduttore neutro, che scorrono sopra le strutture conduttrici dell'edificio o gli elementi strutturali conduttori in relazione con gli impianti a bassa tensione TN-C o TN-C-S;
- le correnti di compensazione a bassa frequenza tra due punti con potenziale diverso;
- le scariche elettrostatiche;
- i campi elettromagnetici;
- le temperature superficiali inammissibili di mezzi elettrici d'esercizio;
- i fulmini;
- le differenze di tensione, che possono causare scariche elettriche tra i binari della ferrovia e le parti dell'impianto;
- i punti di accostamento in relazione con sistemi esterni di protezione contro i fulmini LPS.

5. Misure di protezione

5.1 In generale

Nel limite del possibile i mezzi elettrici d'esercizio non dovrebbero essere sistemati in zone a rischio di esplosione. La scelta dei mezzi elettrici d'esercizio deve avvenire secondo la classificazione definita delle zone.

L'esecuzione dell'impianto e delle necessarie misure di protezione deve essere comprovata. Esse devono soddisfare le esigenze delle norme CENELEC (EN) ed eventualmente quelle delle norme nazionali.

5.2 Messa a terra

5.2.1 In generale

In prossimità di un impianto di cisterne si deve costruire un'unica messa a terra interconnessa. In questo impianto di messa a terra si devono integrare tutte le guaine metalliche dei cavi e tutte le condutture per i media introdotte dall'esterno nella zona dell'impianto di cisterne. Con un impianto di messa a terra completo si possono evitare pericolose differenze di tensione all'interno dell'impianto.

5.2.2 Esecuzione

In linea di principio, per la costruzione dell'impianto di terra e del collegamento equipotenziale di protezione in relazione con impianti a bassa tensione vigono le disposizioni della NIBT e la raccomandazione 4022 SEV.

I dispersori di terra nelle fondazioni vanno realizzati in conformità alle raccomandazioni sui dispersori di terra nelle fondazioni SEV 4113. Nel limite del possibile essi devono essere impiegati come parte costitutiva del conduttore del collegamento equipotenziale di protezione (allegato 10).

Restano riservati gli impianti con raccordo ferroviario (vedi punto 7.7; "Misure per impianti con raccordo ferroviario").

5.3 Collegamento equipotenziale di protezione

5.3.1 Punti di raccordo

Nei luoghi seguenti si devono prevedere dei punti di raccordo al collegamento equipotenziale di protezione:

- a) nella stazione di trasformazione;
- b) negli impianti di produzione di energia;
- c) nella distribuzione principale;
- d) nel punto di penetrazione delle condutture metalliche per i media;
- e) nei punti di montaggio di componenti di protezione contro le sovratensioni SPD;
- f) in caso di masse metalliche di grandi dimensioni;
- g) nei quadri di distribuzione secondari (apparecchiature assiemate di protezione e di manovra);
- h) nei quadri di distribuzione principali di impianti di telecomunicazione e di impianti a corrente debole;
- i) nei quadri di distribuzione degli impianti di riscaldamento e sanitari;
- j) nelle centrali di climatizzazione e di aerazione;
- k) nei locali a CO₂;

- l) alla fine di canali di ventilazione piuttosto lunghi o di condotte metalliche piuttosto lunghe;
- m) nelle zone a rischio di esplosione lungo il tracciato delle condutture del prodotto e nei loro impianti di distribuzione;
- n) negli elementi isolanti.

5.3.2 Allacciamento al collegamento equipotenziale di protezione

Si devono includere:

- a) tutte le parti menzionate nella NIBT;
- b) la messa a terra dell'impianto ad alta tensione;
- c) le masse metalliche di grandi dimensioni, quali ad es. le intelaiature delle porte blindate, che devono essere collegate direttamente all'armatura;
- d) tutte le condotte e costruzioni metalliche, e tutti i canali metallici in zone a rischio di esplosione;
- e) le costruzioni metalliche estese, i binari ferroviari ecc.;
- f) le condotte e i canali metallici di oltre 6 m di lunghezza, anche in zone che non presentano rischi di esplosione;
- g) le condotte, i canali e i binari ferroviari estesi devono essere inoltre integrati, tenendo conto delle condizioni locali, circa ogni 50 m nel collegamento equipotenziale di protezione (collegamento trasversale con le parti adiacenti);
- h) tutte le parti metalliche non conduttrici, montate in modo fisso di oltre 1 m² di superficie (misurate su un lato), esclusi armadi, scansie, scaffali, mobilio ecc. nel settore delle costruzioni sotterranee.

Nelle zone a rischio di esplosione si deve allestire un collegamento equipotenziale di protezione completo a bassa impedenza di tutte le parti conduttrici con una superficie superiore a 0,5 m² e una lunghezza superiore a 3 m. Per allestire le connessioni al collegamento equipotenziale di protezione si deve tenere conto anche dell'eventuale presenza di impianti di protezione catodica contro la corrosione.

5.3.3 Scelta e dimensionamento del conduttore del collegamento equipotenziale di protezione

Quale conduttore del collegamento equipotenziale di protezione si presta:

- a) il conduttore del collegamento equipotenziale di protezione secondo la NIBT;
- b) nel limite del possibile il dispersore di terra nelle fondazioni deve essere impiegato anche come conduttore del collegamento equipotenziale di protezione. Si deve prevedere un numero sufficiente di punti di connessione;
- c) le costruzioni metalliche;
- d) le condotte e i canali metallici collegati in modo elettricamente ineccepibile.

Il dimensionamento del conduttore del collegamento equipotenziale di protezione (collegamento equipotenziale principale di protezione e collegamento equipotenziale supplementare di protezione) deve essere effettuato conformemente alla NIBT.

5.4 Isole galvaniche

Se a seconda della configurazione e delle condizioni locali dell'impianto di cisterne sussiste il rischio che correnti estranee quali ad es. le correnti di cortocircuito a terra di impianti ad alta tensione e di impianti ferroviari, le correnti dell'esercizio ferroviario o le correnti di compensazione del conduttore neutro provenienti dalle reti di distribuzione a bassa tensione possa-

no fluire attraverso la zona di un impianto di cisterne oppure per evitare danni dovuti alla corrosione con impianti ferroviari, può essere necessario creare un'isola galvanica.

Se in casi molto particolari si deve allestire un'isola galvanica in prossimità di un impianto di cisterne, si deve assolutamente assicurare che la sua azione non venga annullata da un collegamento indefinito con la messa a terra.

5.4.1 Esecuzione

In linea di massima, le isole galvaniche vengono create, introducendo in modo elettricamente isolato nella zona dell'impianto di cisterne tutte le guaine metalliche dei cavi, tutte le condutture metalliche per i media e tutti i binari ferroviari, che dall'esterno penetrano nell'area operativa dell'impianto di cisterne (allegati 1 e 2).

5.4.2 Alimentazione in bassa tensione

Se l'approvvigionamento di energia elettrica dell'impianto di cisterne viene effettuato mediante una rete di distribuzione in bassa tensione, il conduttore di protezione PE della rete non può essere messo a terra nell'impianto di cisterne. L'allacciamento deve avvenire tramite un trasformatore di separazione. Il centro stella del secondario del trasformatore di separazione deve essere collegato alla messa a terra dell'impianto di cisterne.

5.4.3 Mezzi d'esercizio esterni

Se dei mezzi d'esercizio situati al di fuori di un'isola galvanica vengono alimentati con corrente a bassa tensione, si deve impiegare un trasformatore di separazione. Il trasformatore di separazione può essere sistemato in prossimità dell'isola galvanica o dei mezzi d'esercizio esterni. La messa a terra del punto neutro necessaria per l'alimentazione dei mezzi d'esercizio esterni deve avvenire in ogni caso in un dispersore di terra al di fuori dell'isola galvanica.

Nei mezzi d'esercizio esterni con scarsa potenza di allacciamento al posto di un trasformatore di separazione si può impiegare anche il dispositivo di protezione contro la corrente di guasto (RCD 30 mA). Nella fattispecie non si può collegare anche il conduttore PE proveniente dall'isola galvanica. I mezzi d'esercizio esterni vanno allacciati a un dispersore di terra separato al di fuori dell'isola galvanica. Occorre rispettare le condizioni per quanto riguarda la protezione di persone ai sensi della NIBT.

5.4.4 Protezione di persone

Per l'allestimento di un'isola galvanica, in relazione con le misure per la protezione di persone si deve assolutamente assicurare che le condizioni per evitare il contatto diretto e indiretto siano soddisfatte.

Le guaine metalliche dei cavi introdotte dall'esterno nell'area dell'isola galvanica devono essere protette contro il contatto diretto mediante un isolamento sufficiente.

Per evitare scariche elettriche in seguito a sovratensioni per effetto di fulmini, le guaine metalliche dei cavi devono essere integrate nel collegamento equipotenziale di protezione anti-fulmine dell'impianto mediante uno scaricatore di sovratensione di separazione a bassa impedenza in grado di sopportare le scariche atmosferiche. Ulteriori dettagli relativi alla scelta e alla disposizione di elementi isolanti sono elencati al punto 6.3.

5.4.5 Elementi isolanti

Gli elementi isolanti integrati in condotte metalliche devono esibire una sufficiente rigidità dielettrica. Si devono impiegare i cosiddetti 'elementi isolanti doppi' con un punto di misura elettricamente neutro tra due pezzi intermedi isolanti. Per evitare scariche elettriche in seguito alle sovratensioni dovute a temporali, essi devono essere cablati con i corrispondenti spin-tometri (allegato 11).

5.4.6 Introduzione delle condutture

Se tutte le condutture metalliche vengono introdotte e messe a terra a bassa impedenza nello stesso punto della zona dell'impianto di cisterne, si possono evitare correnti transitorie attraverso la zona dell'impianto di cisterne. Un'eventuale separazione del potenziale risulta così necessaria eventualmente solo per gli impianti di binari (vedi punto 7.7; "Misure per impianti con raccordo ferroviario").

Un'introduzione e una messa a terra comuni delle condutture rappresenta inoltre una misura di protezione contro i fulmini molto efficace (vedi anche punto 6.2).

5.4.7 Recinzione dell'areale

L'efficacia di un'isola galvanica non deve essere compromessa dalle recinzioni metalliche dell'areale. A seconda delle condizioni locali, la recinzione dell'areale va collegata sia al sistema di messa a terra all'interno dell'isola galvanica o a un sistema di messa a terra esterno eventualmente disponibile.

Se sussiste il rischio che una recinzione metallica dell'areale possa far penetrare nella zona dell'isola galvanica un potenziale di terra estraneo, nei posti rilevanti la recinzione dell'areale deve essere realizzata su una fascia di almeno 1,75 m con un materiale non conduttore. In ogni caso la protezione delle persone deve essere garantita sia in caso di tensioni di contatto pericolose che di fulmini. Durante la pianificazione e la realizzazione di un'isola galvanica occorre prestare particolare attenzione alle recinzioni metalliche dell'areale (allegato 3).

6. Misure speciali di protezione

6.1 Misure di protezione contro la corrosione

In relazione con le ferrovie a corrente continua si devono osservare le direttive per la protezione di impianti a corrente continua contro la corrosione dovuta a correnti vaganti (Richtlinien zum Schutz gegen Korrosion durch Streuströme von Gleichstromanlagen) (SGK, C3) (vedi punto 7.7; "Misure per impianti con raccordo ferroviario").

Il materiale d'installazione deve essere selezionato in modo che tra esso e il suolo su cui è montato non si formi un elemento galvanico.

6.2 Misure di protezione contro i fulmini

6.2.1 In generale

Le scariche dirette di fulmini e le sovratensioni indotte da scariche atmosferiche o causate da un accoppiamento galvanico non devono provocare esplosioni né la distruzione di mezzi d'esercizio rilevanti per la sicurezza.

Prendendo come modello le regole riconosciute della tecnica si deve elaborare un concetto equilibrato di protezione contro i fulmini, adeguato alla pericolosità e alla necessità di protezione, con classificazione secondo le zone di protezione antifulmine 0-1-2-3.

In base a un concetto di zone per la protezione contro i fulmini tutte le linee introdotte dall'esterno nella zona 0 in prossimità dell'impianto di cisterne vanno incluse nel collegamento equipotenziale di protezione antifulmine mediante i corrispondenti componenti di protezione contro le sovratensioni SPD.

6.2.2 Protezione esterna contro i fulmini

6.2.2.1 Condutture di captazione

Basandosi sul metodo della sfera rotolante o sul procedimento dell'angolo di protezione, i dispositivi di captazione vanno disposti in modo che il rischio di scariche dirette di fulmini su strutture di edifici possa essere ridotto a un minimo assoluto. Livello di rischio / LPL [lightning protection level] I-II-III.

I serbatoi di acciaio accessibili da ogni parte non necessitano di dispositivi di captazione.

6.2.2.2 Condutture di calata

Nel limite del possibile occorre garantire una derivazione della corrente del fulmine su grandi superfici.

Nelle costruzioni in calcestruzzo o di acciaio come condutture di calata si devono utilizzare le armature in ferro e le costruzioni in acciaio disposte lungo il perimetro dell'edificio.

Se lungo il perimetro dell'edificio non vi sono armature in ferro né costruzioni in acciaio, si devono allestire condutture di calata artificiali.

I montanti di acciaio, le armature in ferro di muri di calcestruzzo e i montanti all'interno degli edifici vanno in ogni caso collegati a bassa impedenza alle armature in ferro del pavimento e del soffitto.

Per evitare punti di accostamento pericolosi, tra le condutture di calata e le zone a rischio di esplosione all'interno degli edifici si deve in ogni caso rispettare una distanza di sicurezza sufficiente in conformità alle regole riconosciute della tecnica (vedi anche SEV 4022 punto 7.4 Trennungsabstand (Distanza di separazione)).

I serbatoi di acciaio accessibili da ogni parte non necessitano di derivazioni.

6.2.2.3 Dispensori di terra

In linea di principio, quale elettrodo di terra per la protezione esterna contro i fulmini si deve utilizzare il dispersore di terra nelle fondazioni. Quest'ultimo è pure parte costitutiva del conduttore del collegamento equipotenziale di protezione principale (vedi anche 5.2).

Le derivazioni naturali (armature in ferro, costruzioni in acciaio) devono essere collegate a bassa impedenza al dispersore di terra nelle fondazioni.

I serbatoi verticali, che per motivi inerenti alla protezione contro la corrosione sono isolati dalla terra, devono essere collegati all'elettrodo di terra dell'impianto esterno di protezione antifulmine mediante i corrispondenti scaricatori di sovratensione di separazione.

6.2.3 Protezione interna contro i fulmini

All'interno dell'edificio occorre garantire un collegamento equipotenziale di protezione contro i fulmini, completo e a bassa impedenza in conformità al punto 5.3.

Nella misura del possibile le condutture elettriche e metalliche per i media dovrebbero essere introdotte nell'edificio nello stesso posto.

Gli involucri metallici delle condutture e le condutture metalliche per i media devono essere collegati a bassa impedenza al dispersore di terra nelle fondazioni direttamente nel punto d'introduzione nell'edificio (vedi anche punto 5.2). Se viene creata un'isola galvanica, si devono osservare le disposizioni menzionate al punto 5.4 Isole galvaniche.

6.2.4 Dispositivi di protezione contro la sovratensione SPD

La base per l'impiego di dispositivi di protezione contro la sovratensione SPD è costituita da un concetto coordinato di protezione contro la sovratensione.

Per i dispositivi di protezione contro la sovratensione SPD in stazioni di trasformazione vedi anche il punto 7.2.3.

Per i dispositivi di protezione contro la sovratensione SPD negli impianti a bassa tensione vedi anche il punto 7.4.2.

Per le misure di protezione contro la sovratensione relative agli impianti a corrente debole vedi anche il punto 7.8.4.

6.3 Scelta e disposizione di elementi isolanti

Gli elementi isolanti costituiscono una parte integrante delle condotte e devono corrispondere a tutte le esigenze al riguardo. Le disposizioni menzionate in questo capitolo tengono conto solo degli aspetti rilevanti a livello elettrotecnico degli elementi isolanti.

Gli elementi isolanti vengono impiegati in condutture metalliche del prodotto in relazione con la creazione di isole galvaniche e di tubazioni con protezione catodica.

Gli elementi isolanti devono essere protetti dagli influssi esterni, quali l'umidità, la sporcizia e i danneggiamenti meccanici.

Essi devono essere sistemati in modo da poter essere facilmente controllati e da poter escludere una connessione a ponte con parti metalliche dell'edificio, armature, condotte disposte parallelamente o con oggetti metallici mobili.

Per poter verificare periodicamente l'efficacia degli elementi isolanti, nelle tubazioni, le cui due estremità sono messe a terra o incluse nel collegamento equipotenziale di protezione, si devono impiegare elementi isolanti doppi o due elementi isolanti semplici disposti uno dopo l'altro. In condotte munite di protezione catodica si può installare un elemento isolante semplice.

Gli elementi isolanti integrati in condutture del prodotto devono essere cablati con uno spinterometro appropriato alle condizioni esterne del luogo d'installazione e in grado di sopportare le scariche atmosferiche.

Gli elementi isolanti installati in linee situate in zone a rischio di esplosione devono essere protetti con un spinterometro. Nella zona a rischio di esplosione 0 gli spinterometri non sono autorizzati. Nelle zone a rischio di esplosione 1 e 2 questi prodotti devono essere appositamente autorizzati.

7. Costruzione degli impianti elettrici

7.1 Allacciamento alla rete di distribuzione

L'allacciamento dell'impianto alla rete di distribuzione deve avvenire mediante una linea sotterranea.

Se l'alimentazione viene effettuata mediante una linea aerea, il tratto di linea sotterranea al di fuori dell'impianto fino all'asta di attraversamento dei cavi deve avere una lunghezza minima di 50 m.

Nel passaggio dalla linea aerea alla linea in cavo si devono impiegare scaricatori di sovratensione delle categorie 1 e 2 in grado di sopportare le scariche atmosferiche.

7.2 Stazioni di trasformazione

7.2.1 In generale

Per la costruzione di stazioni di trasformazione vigono le pertinenti disposizioni dell'ordinanza sulla corrente forte (OCF) e dell'ordinanza sulla procedura d'approvazione dei piani per impianti a corrente forte (OPIE).

7.2.2 Disposizione

Le stazioni di trasformazione devono essere sistemate in modo da essere accessibili in qualsiasi momento e da non pregiudicare il trasporto di materiale e di passeggeri durante i lavori di manutenzione.

7.2.3 Protezione contro le sovratensioni

Nelle seguenti parti dell'impianto si devono installare degli scaricatori di sovratensione:

- a) nelle stazioni di trasformazione all'interno dell'edificio immediatamente dopo l'ingresso del cavo ad alta tensione nella stazione di trasformazione;
- b) nelle stazioni di trasformazione collocate all'esterno dell'edificio, nella linea aerea immediatamente prima della stazione di trasformazione;
- c) in caso di alimentazione sotterranea immediatamente dopo l'ingresso del cavo ad alta tensione nella stazione di trasformazione;
- d) il cavo di alimentazione a bassa tensione dell'impianto di cisterne allacciato al secondario del trasformatore deve essere cablato, immediatamente prima della terminazione del cavo lato stazione e nei morsetti, con scaricatori di sovratensione in grado di sopportare le scariche atmosferiche.

Gli scaricatori di sovratensione vanno collegati alla guaina di protezione, allacciata alla messa a terra, del cavo di alimentazione dell'impianto di cisterne.

7.3 Impianti di produzione di energia (IPE)

7.3.1 In generale

Durante la pianificazione, la costruzione, l'esercizio di impianti di produzione di energia si devono osservare le pertinenti disposizioni dell'ordinanza sulla corrente forte e dell'ordinanza sulla procedura d'approvazione dei piani per impianti a corrente forte e della norma Installazioni a bassa tensione NIBT.

Per il collegamento in parallelo di impianti di produzione di energia a bassa tensione alla rete a bassa tensione si deve inoltre tener conto della direttiva ESTI n. 219.

7.3.2 Disposizione

Per la collocazione degli impianti di produzione di energia si devono adottare misure idonee per garantire l'evacuazione dei gas di scarico.

Gli aggregati funzionanti con carburanti con un punto di infiammabilità inferiore a 55 °C, come ad es. benzina, sono ammessi solo all'aperto. Si devono rispettare le prescrizioni cantonali sull'ambiente.

7.3.3 Messa a terra

Il punto neutro del sistema negli impianti di produzione di energia trifase risp. un polo negli impianti di produzione di energia monofase, stazionari e mobili deve essere messo a terra nella distribuzione principale.

7.3.4 Collegamento di impianti stazionari di produzione di energia

7.3.4.1 Alimentazione a partire dalla rete di approvvigionamento energetico TN

a) Senza collegamento in parallelo

In caso di funzionamento con la rete e di funzionamento con generatori, conformemente alla NIBT nell'impianto viene utilizzato il sistema TN. Negli impianti TN-S la commutazione a scelta tra funzionamento con la rete e funzionamento con generatori viene effettuata mediante un relé a 4 poli del generatore o un interruttore a 4 poli azionato a mano con posizione 0 (allegato 4).

In impianti secondo TN-C-S si può utilizzare un contattore a 3 poli del generatore o un interruttore a 3 poli azionato a mano con posizione 0 (allegato 5).

b) Con collegamento in parallelo

In caso di funzionamento con la rete e di funzionamento con generatori, in conformità alla NIBT nell'impianto viene utilizzato il sistema TN. Il collegamento in parallelo dell'impianto di produzione di energia con la rete di approvvigionamento energetico è soggetto all'obbligo di presentazione dei piani. Si devono prevedere dispositivi per il collegamento in parallelo e dispositivi di sicurezza conformemente alla direttiva STI n. 219 "Collegamento in parallelo di impianti di produzione di energia a bassa tensione con la rete a bassa tensione".

Se è disponibile una stazione di trasformazione propria, per impedire il sovraccarico del conduttore N risp. PEN in caso di esercizio in parallelo, dovuto a correnti di compensazione attraverso i collegamenti del punto neutro (trasformatore, generatore) provocate da oscillazioni armoniche, rispetto ad altre possibili misure si deve privilegiare il dimensionamento del conduttore N risp. PEN per almeno il 125% della corrente nominale dell'impianto di produzione di energia.

7.3.4.2 Alimentazione a partire dalla rete di approvvigionamento energetico TT

Nell'impianto l'installazione viene separata galvanicamente dalla rete TT mediante un trasformatore di separazione. Nell'installazione come misura di protezione per le persone viene utilizzato il sistema TN (allegato 6).

Per l'esercizio di impianti stazionari di produzione di energia le disposizioni secondo il punto 7.3.4.1 sono applicabili per analogia.

7.3.5 Collegamento di impianti mobili di produzione di energia

7.3.5.1 Alimentazione a partire dalla rete di approvvigionamento energetico TN

In caso di funzionamento con la rete e di funzionamento con generatori, conformemente alla NIBT nell'impianto come misura di protezione per le persone viene utilizzato il sistema TN.

La commutazione a scelta viene effettuata mediante un interruttore a 3 poli azionato a mano con posizione 0 (allegato 7).

7.3.5.2 Alimentazione a partire dalla rete di approvvigionamento energetico TT

L'installazione viene separata galvanicamente dalla rete TT mediante un trasformatore di separazione. Nell'installazione come misura di protezione per le persone viene utilizzato il sistema TN (allegato 8).

Per l'esercizio di impianti mobili di produzione di energia le disposizioni secondo il punto 7.3.5.1 sono applicabili per analogia.

7.4 Impianti a bassa tensione

7.4.1 In generale

Ai sensi della OIBT gli impianti a corrente forte a bassa tensione e quelli a bassissima tensione sono considerati impianti interni. In linea di principio essi devono essere realizzati conformemente alle esigenze della OIBT, della OPBT e della NIBT.

7.4.2 Protezione contro le sovratensioni

Le sovratensioni atmosferiche non possono provocare né scariche elettriche all'interno dell'impianto né danneggiamenti a installazioni e dispositivi elettrici.

Tutte le condutture elettriche, che escono dall'impianto e sulle quali ci si devono aspettare sovratensioni convogliate dalle condutture stesse, devono essere munite dei corrispondenti componenti di protezione contro la sovratensione SPD in grado di sopportare le scariche atmosferiche. I componenti di protezione contro la sovratensione SPD vanno di preferenza sistemati direttamente all'entrata delle linee nell'impianto (allegato 9).

Le condutture metalliche per i media devono pure essere incluse nel concetto di messa a terra e di protezione contro le sovratensioni.

In base a un concetto delle zone di protezione contro i fulmini e tenendo conto dei principi della compatibilità elettromagnetica (CEM) si deve allestire un concetto di messa a terra e di protezione contro le sovratensioni, equilibrato e adeguato alla necessità di protezione (vedi anche 6.2 Misure di protezione contro i fulmini).

7.4.3 Protezione contro tensioni di contatto troppo elevate

Le misure di protezione per le persone contro le tensioni di contatto troppo elevate come pure contro il contatto diretto e indiretto devono essere conformi alle prescrizioni della NIBT.

7.4.4 Generi di locali

La differenziazione dei generi di locali è retta in linea di principio dalle disposizioni della NIBT, Classificazione degli influssi esterni.

La determinazione dei luoghi a rischio di esplosione e la suddivisione in zone vengono effettuate ai sensi del punto 3.2.

Nelle costruzioni sotterranee, in cui regnano continuamente condizioni climatiche come in locali asciutti con un'umidità dell'aria < 75%, si possono eseguire installazioni come nei locali asciutti.

7.4.5 Scelta del materiale d'installazione

La scelta del materiale è disciplinata in linea di principio dalle disposizioni della NIBT. Il materiale, che è utilizzato in zone a rischio di esplosione, deve soddisfare i requisiti delle norme armonizzate a livello internazionale del CENELEC.

7.4.6 Scelta dei dispositivi d'innesto

La scelta dei dispositivi d'innesto è disciplinata in linea di principio dalle disposizioni della NIBT.

7.5 Sistemi e apparecchi elettrici ed elettronici

Gli apparecchi e i dispositivi collegati in modo fisso sono considerati parte integrante dell'impianto interno e soggiacciono alle disposizioni della NIBT. Tutti gli apparecchi sono inoltre considerati prodotti a bassa tensione e devono soddisfare i requisiti della OPBT.

Le misure relative alla protezione contro tensioni di contatto troppo elevate come pure contro il contatto diretto e indiretto ai sensi della NIBT devono assolutamente essere rispettate.

7.6 Alimentazione di impianti esterni da reti di distribuzione con alimentazione in alta tensione

Se da impianti alimentati in alta tensione (messa a terra dell'impianto) vengono alimentate altre installazioni situate al di fuori dell'impianto principale, in caso di cortocircuito nella parte ad alta tensione dell'impianto vengono influenzate elettricamente anche le altre parti dell'impianto. Nella fattispecie possono propagarsi tensioni di contatto pericolose.

Se necessario, occorre adottare misure quali ad esempio il collegamento equipotenziale di protezione ed eventualmente la ripartizione dei potenziali, l'isolamento del luogo o l'impiego di trasformatori di separazione.

Se le condizioni della protezione delle persone secondo la NIBT non possono essere soddisfatte, si devono allora prevedere misure di protezione aggiuntive quali ad es. trasformatori di separazione o dispositivi di protezione contro la corrente di guasto RCD con dispersori di terra separati. I dispositivi d'innesto destinati eventualmente a tale scopo vanno etichettati in conformità all'impiego previsto.

7.7 Misure per impianti con raccordo ferroviario

7.7.1 In generale

Si devono disporre misure affinché la protezione delle persone sia assicurata e non possa verificarsi della corrosione.

I progetti per nuovi impianti o per modifiche di impianti esistenti devono essere rettificati prima dell'esecuzione con l'organo di controllo e l'impresa ferroviaria risp. con l'Ufficio federale dei trasporti (UFT).

La messa a terra deve essere connessa ai binari in almeno due posti (eccezione vedi capitolo 3).

7.7.2 Ferrovie a corrente alternata

In linea di principio le condutture di alimentazione ad alta tensione risp. a bassa tensione non devono essere introdotte in modo elettricamente isolato.

La messa a terra dell'impianto ad alta tensione deve essere realizzata secondo le pertinenti disposizioni dell'ordinanza sulla corrente forte.

Se sussistono perplessità per quanto riguarda le ripercussioni di correnti della ferrovia sulla rete pubblica di approvvigionamento energetico, si deve conferire in merito con l'impresa fornitrice di energia e i competenti organi della società ferroviaria.

7.7.3 Ferrovie a corrente continua

Per le ferrovie a corrente continua si devono rispettare le direttive per la protezione contro la corrosione dovuta a correnti vaganti di impianti a corrente continua (Richtlinien zum Schutz gegen Korrosion durch Streuströme von Gleichstromanlagen (SGK, C3)).

7.7 Impianti elettrici a corrente debole

7.8.1 In generale

La costruzione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti a corrente debole devono avvenire secondo le disposizioni dell'ordinanza sulla corrente debole, le direttive per l'installazione di linee di collegamento di impianti a corrente debole in zone particolarmente pericolose (ESTI n. 902) e le regole riconosciute della tecnica.

Le disposizioni qui appresso si applicano a impianti a corrente debole e a installazioni di ogni tipo situate in prossimità di impianti di cisterne.

7.8.2 Conduttura di allacciamento alla rete di telecomunicazione

L'allacciamento alla rete pubblica di telecomunicazione deve avvenire mediante condutture sotterranee. La conduttura di allacciamento non deve attraversare zone esposte al pericolo di esplosione.

Se l'allacciamento viene effettuato mediante una linea aerea, il tratto di linea sotterranea al di fuori dell'impianto fino all'asta di attraversamento dei cavi deve avere una lunghezza minima di 50 m.

Nel passaggio dalla linea aerea alla linea in cavo si devono impiegare scaricatori di sovratensione in grado di sopportare le scariche atmosferiche.

L'esecuzione della conduttura di allacciamento (tipo di cavo, raggi di curvatura ecc.) è disciplinata dalle direttive del gestore della rete.

7.8.3 Punto di sezionamento tra la conduttura di alimentazione della rete e l'impianto interno

La disposizione del punto di sezionamento viene definita dal gestore di rete d'intesa con il proprietario dell'impianto.

Il punto di sezionamento deve essere disposto al di fuori della zona a rischio di esplosione.

7.8.4 Protezione contro le sovratensioni

Le sovratensioni dovute a temporali non devono mettere in pericolo persone né rappresentare fonti d'ignizione per atmosfere con pericolo di esplosione né provocare danni agli impianti a corrente debole.

Tutte le condutture a corrente debole, che escono dall'impianto e sulle quali ci si devono aspettare sovratensioni convogliate dalle condutture stesse, devono essere munite dei corrispondenti componenti di protezione contro la sovratensione SPD in grado di sopportare le scariche atmosferiche.

I componenti di protezione contro la sovratensione SPD vanno sistemati, in coordinazione con gli scaricatori di sovratensione degli impianti a bassa tensione, di preferenza direttamente all'entrata delle condutture nell'impianto. A seconda delle condizioni locali i componenti di protezione contro la sovratensione SPD possono anche essere sistemati presso il primo punto di sezionamento (DP).

Le guaine metalliche dei cavi e i componenti di protezione contro la sovratensione SPD devono essere connessi a bassa impedenza con la messa a terra e il collegamento equipotenziale di protezione dell'impianto.

Si deve allestire un concetto di protezione contro le sovratensioni, equilibrato e adeguato alla pericolosità e ai requisiti di protezione. Il concetto di protezione deve essere coordinato con le misure di protezione contro la sovratensione degli impianti a bassa tensione.

Le condutture, che portano a mezzi elettrici d'esercizio e che si trovano all'esterno dell'edificio nella zona a rischio di esplosione 0, devono in ogni caso essere munite dei corrispondenti dispositivi di protezione contro la sovratensione immediatamente prima della loro introduzione nella zona menzionata (componenti SPD).

I componenti di protezione contro la sovratensione SPD, che vengono impiegati in circuiti elettrici del tipo di protezione dall'ignizione "sicurezza intrinseca", devono disporre dell'omologazione corrispondente a questo tipo di protezione dall'ignizione. Questi componenti di protezione contro la sovratensione SPD non devono pregiudicare le esigenze in materia di sicurezza del circuito elettrico.

7.8.5 Messa a terra e collegamento equipotenziale

Per le misure da adottare riguardo alla messa a terra e al collegamento equipotenziale di protezione si applica per analogia il punto 5.3.

7.8.6 Protezione contro interferenze della corrente forte

Non occorrono altre misure di protezione, se in caso di cortocircuito nell'impianto ad alta tensione, tra la messa a terra e parti degli impianti di telecomunicazione e degli impianti a corrente debole, non possono effettivamente prodursi tensioni superiori a 500 V.

Se questa condizione non può essere rispettata, si devono allora determinare le misure di protezione d'intesa con l'organo di controllo ai sensi dell'art. 21 LIE.

7.8.7 Avvicinamento con impianti a bassa tensione

In caso di avvicinamento di impianti a corrente forte con impianti a corrente debole si devono osservare le disposizioni della NIBT.

7.8.8 Impianti radiotecnici

Per gli impianti e le installazioni radiotecnici le disposizioni di questa direttiva sono applicabili per analogia.

In zone a rischio di esplosione gli apparecchi mobili di telecomunicazione possono essere presi con sé, solo a condizione che siano idonei per le corrispondenti zone di esplosione.

8. Illuminazione di sicurezza

I locali destinati a servizi elettrici devono essere dotati di un'illuminazione per scopi di sicurezza (NIBT).

A condizione che le istanze competenti per la sicurezza sul lavoro esigano un'illuminazione di sicurezza per altri locali, tale illuminazione deve essere conforme alle esigenze della NIBT.

9. Manutenzione ed esercizio di impianti a corrente forte

L'esercente e gli utenti sono responsabili in permanenza del perfetto stato degli impianti elettrici.

Per garantire la sicurezza e la disponibilità continua degli impianti, il gestore deve effettuare periodicamente la loro manutenzione secondo le indicazioni del fabbricante.

10. Documentazione

10.1 Documento sulla protezione contro le esplosioni

Prima della messa in funzione si deve redigere un documento sulla protezione contro le esplosioni conformemente alla scheda informativa Suva 2153.

La documentazione deve comprendere:

- piani d'installazione:
 - sistemi di protezione contro i fulmini;
 - linee di messa a terra e punti di connessione;
 - collegamenti potenziali;
- piani delle zone Ex;
- schemi elettrici;
- documentazione di apparecchi, quadri elettrici e piani d'installazione;
- protocolli di misura dell'impianto di protezione catodica.

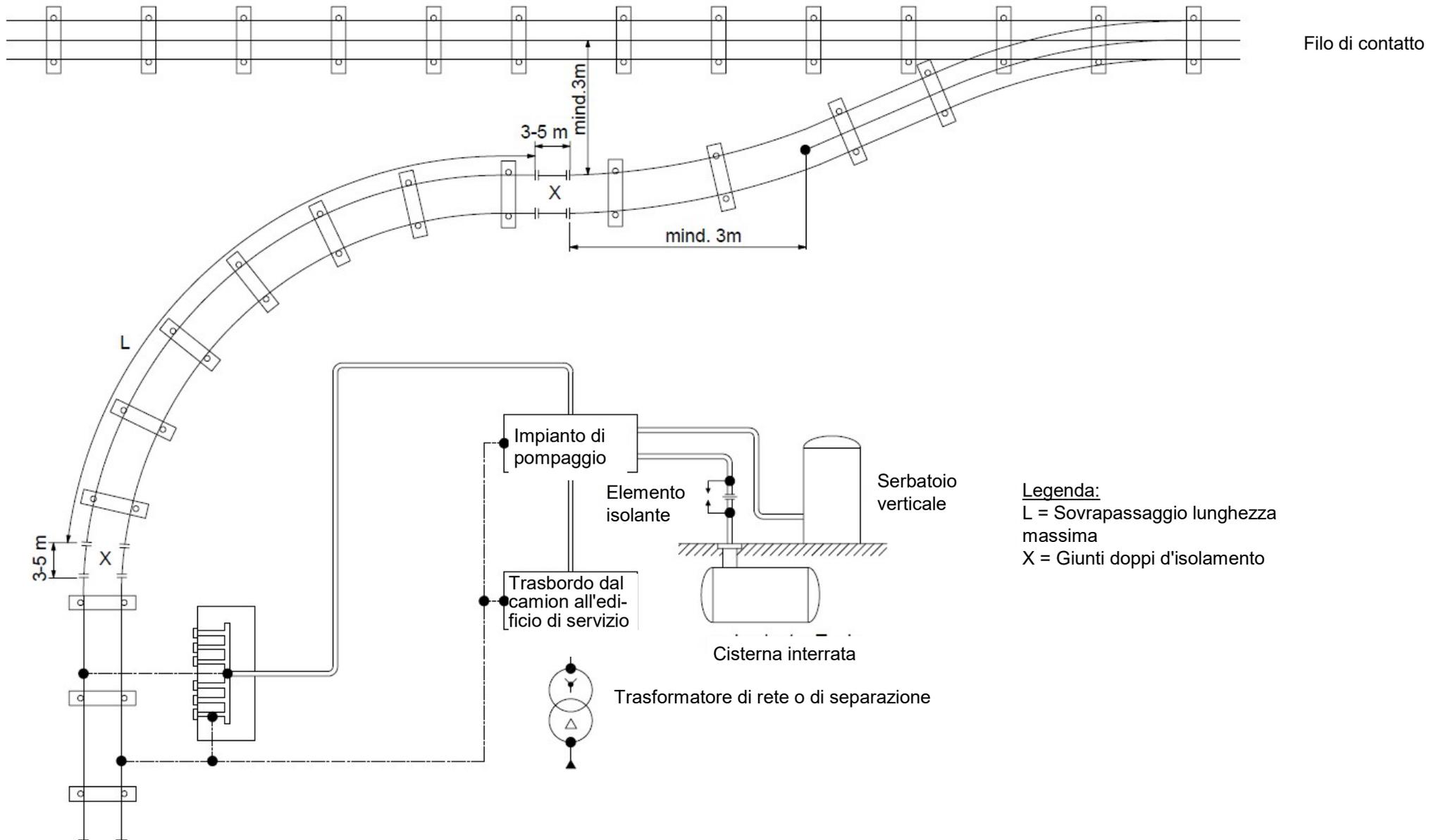
10.2 Attestati di omologazione

I mezzi d'esercizio utilizzati nelle zone a rischio di esplosione, il relativo cablaggio e i dispositivi preinseriti di protezione e di separazione inclusi, devono essere documentati con dichiarazioni di conformità e attestati di collaudo del prototipo. Si deve apportare la prova che essi sono omologati per l'impiego nella corrispondente zona di esplosione.

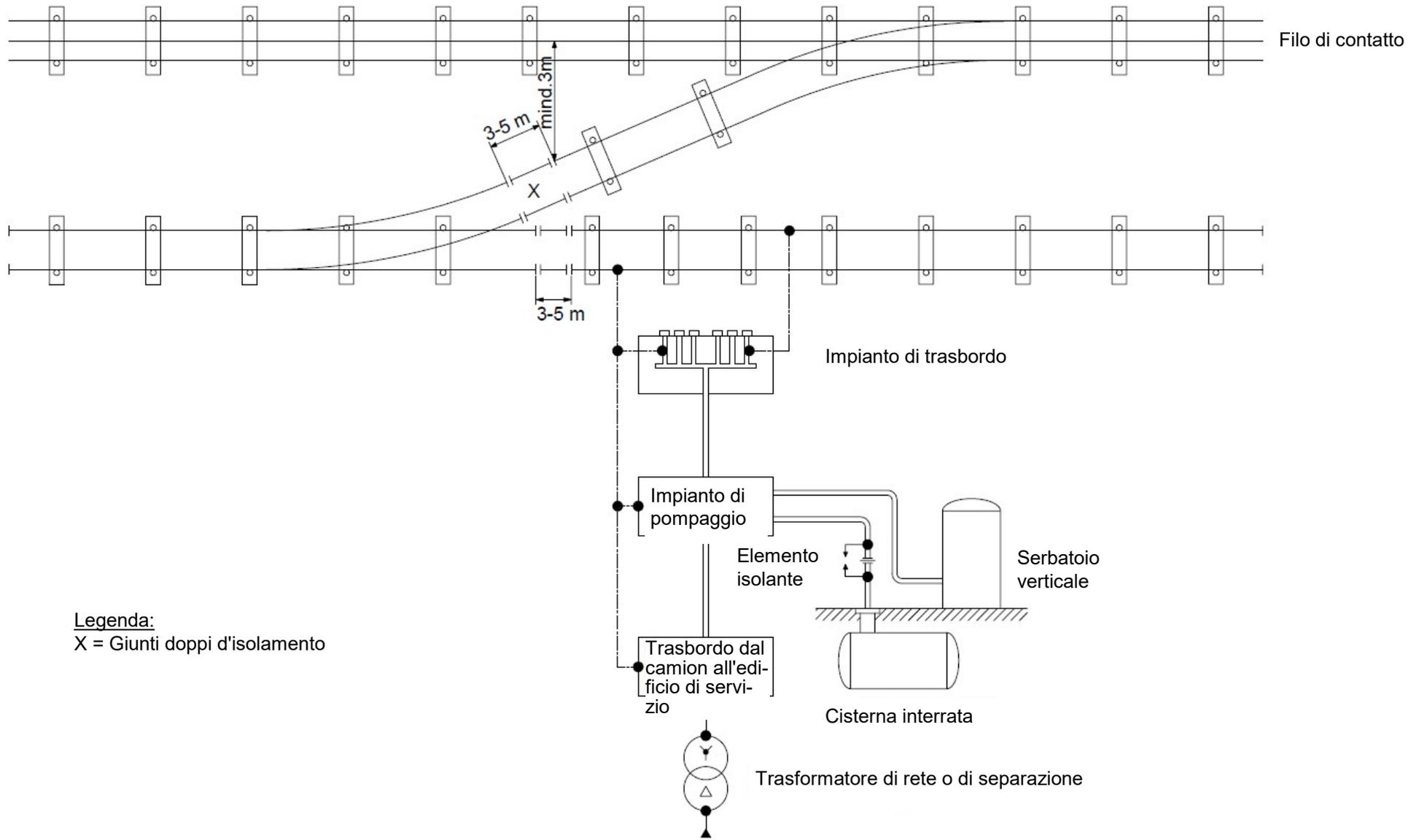
10.3 Prova dei circuiti a sicurezza intrinseca

Per tutti i circuiti a sicurezza intrinseca Ex-i si deve apportare e documentare la prova della sicurezza intrinseca in conformità alla norma IEC EN 60079-14:2008 con il relativo calcolo.

Allegato 1: Giunti isolanti nei binari in caso di lunghi binari di raccordo senza linea di contatto

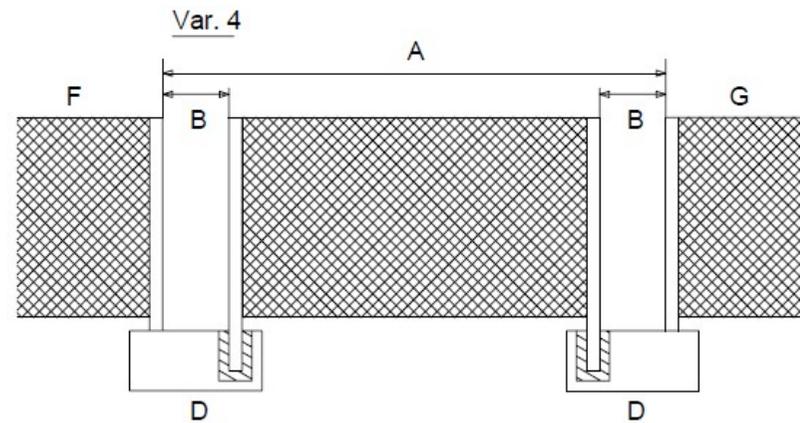
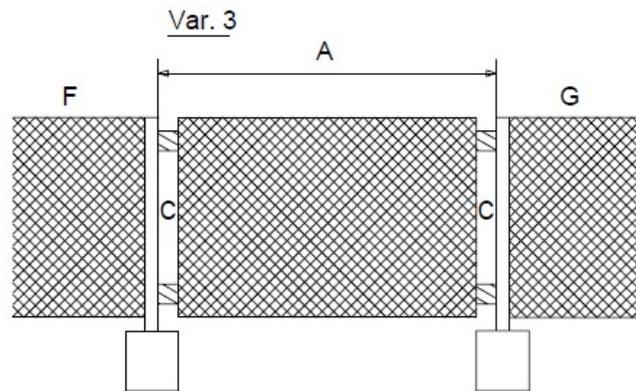
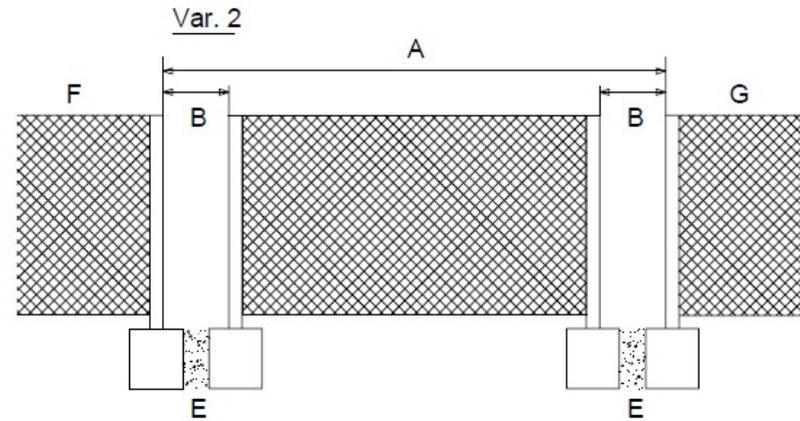
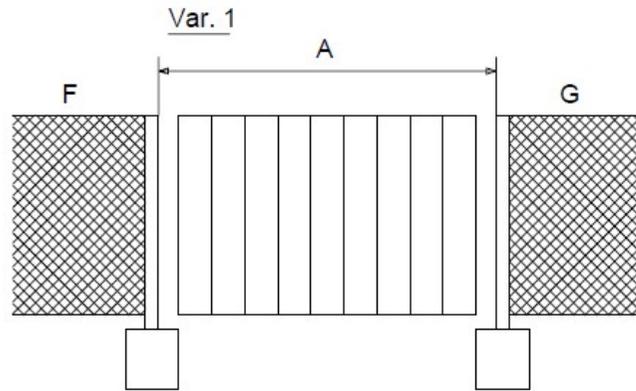


Allegato 2: Giunti isolanti nei binari in caso di impianti di trasbordo senza linea di contatto



Legenda:
X = Giunti doppi d'isolamento

Allegato 3: Esecuzioni di separazioni di recinzione



Legenda:

A Zona neutra > 1,75 m

B > 5 cm

C Isolatori per almeno 2 kV durante 1 minuto

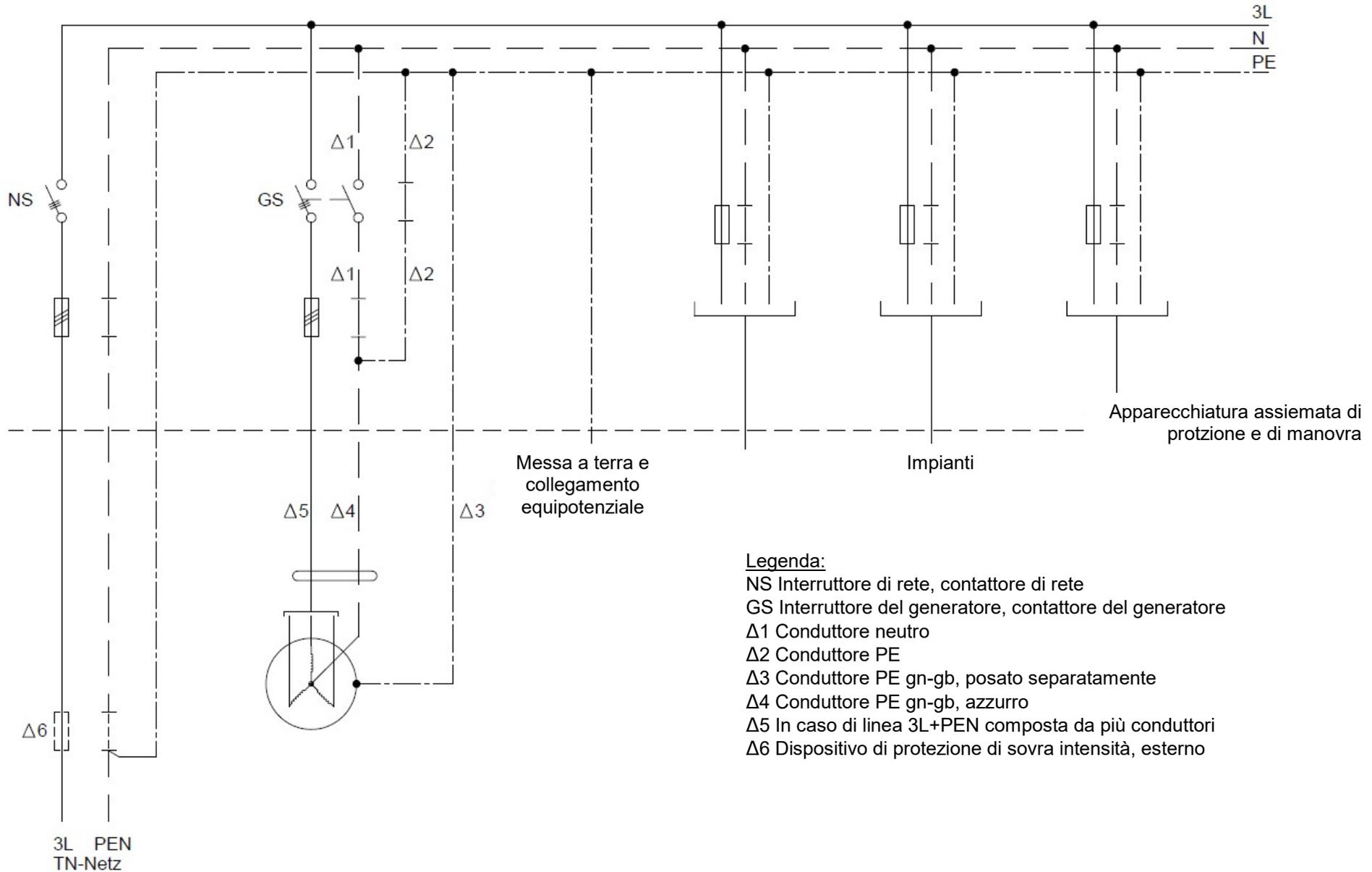
D Installato in modo isolato per almeno 2 kV durante 1 minuto

E Ghiaia

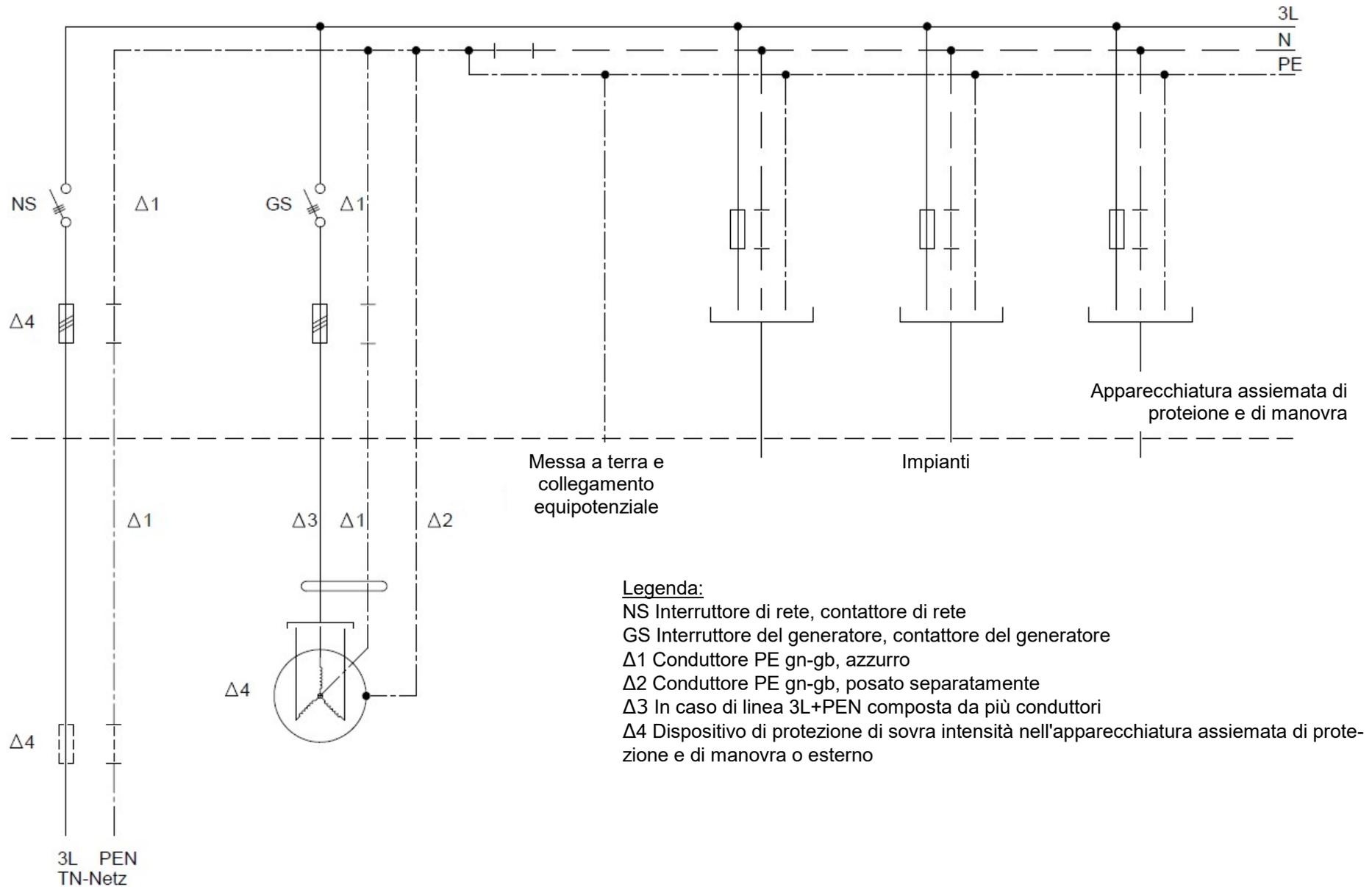
F Potenziale Ferrovia

G Potenziale Impianto

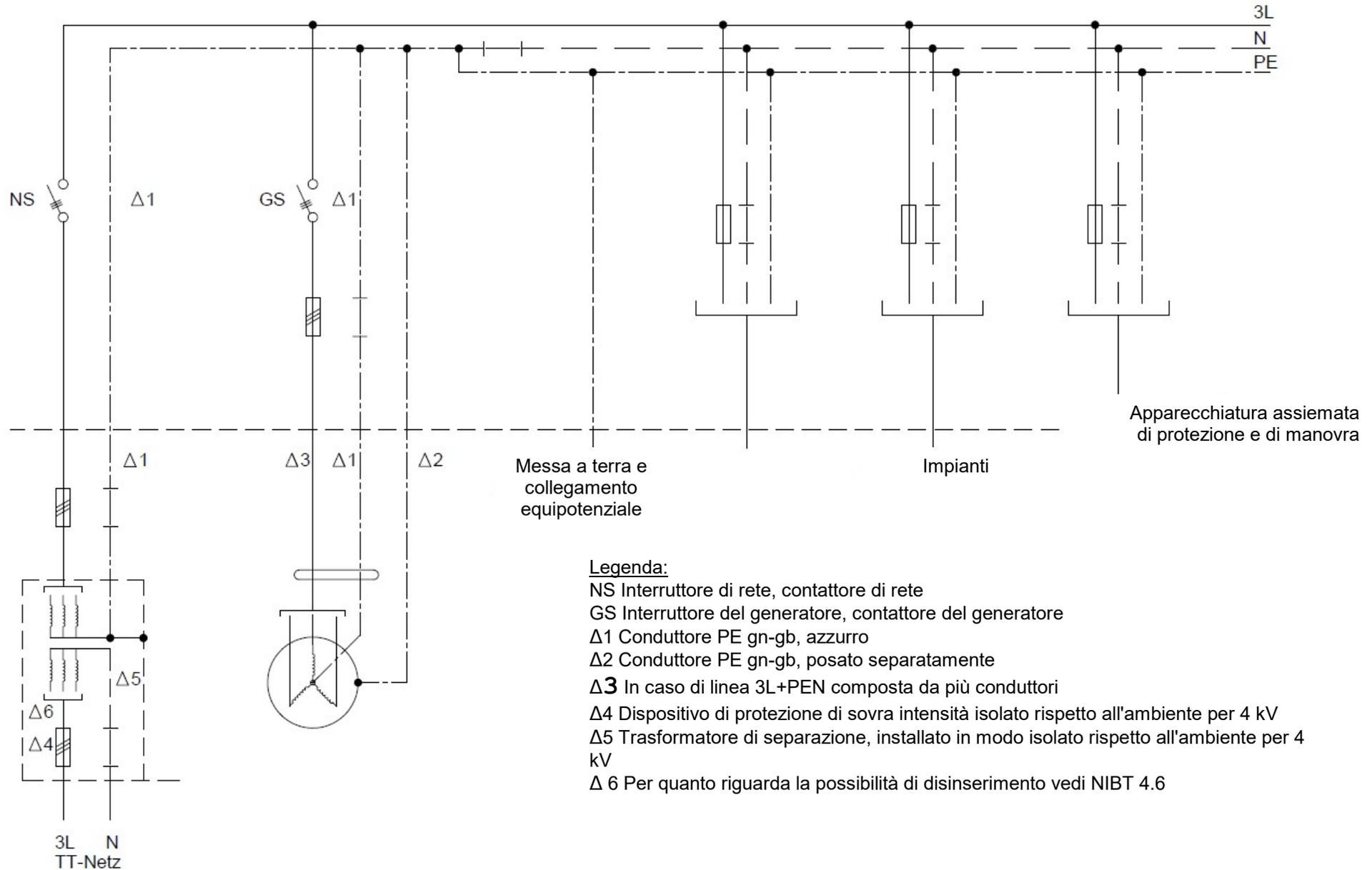
Allegato 4: Impianto stazionario di produzione di energia (IPE), alimentazione rete di distribuzione d'energia TN (TN-S)



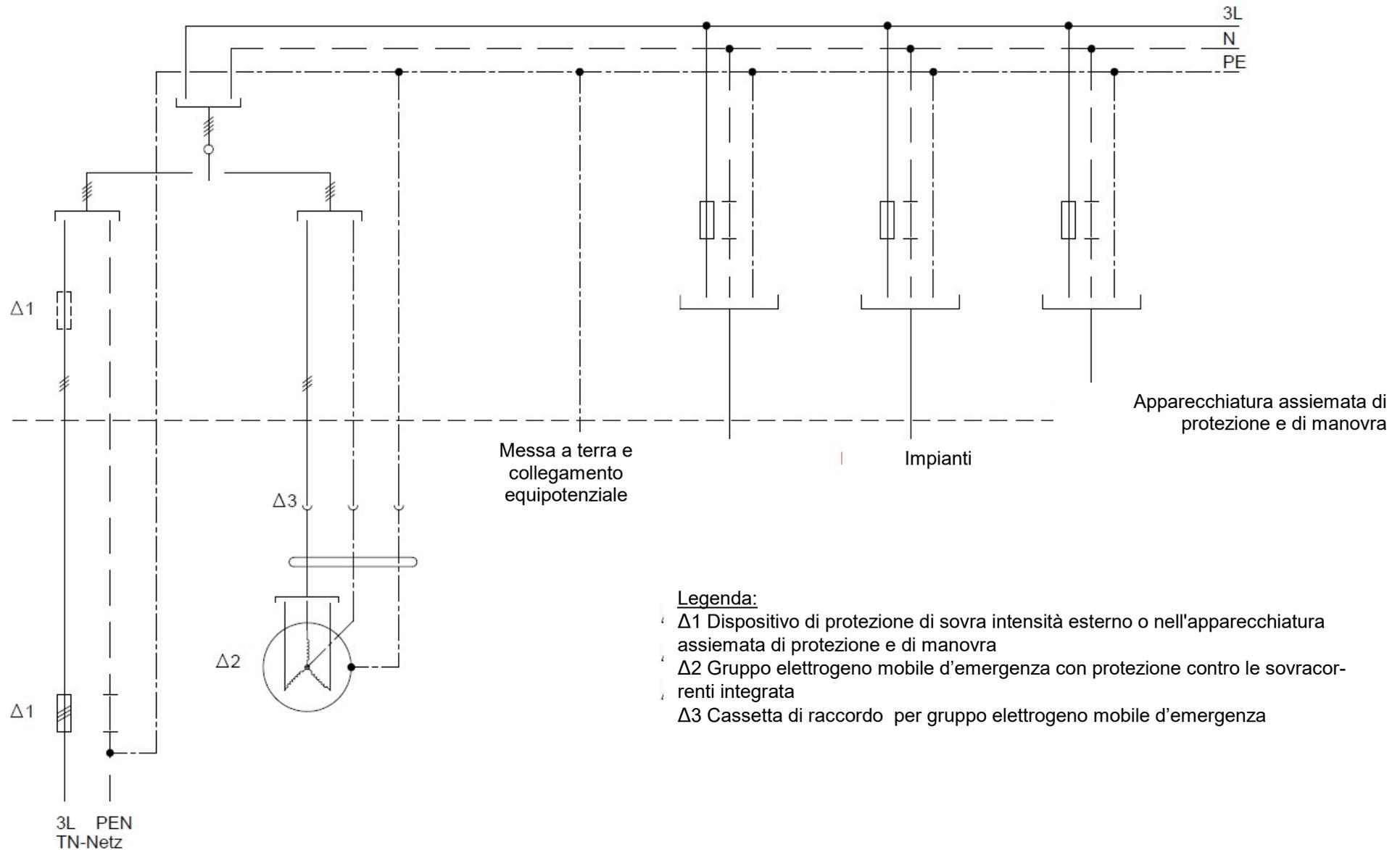
Allegato 5: Impianto stazionario di produzione di energia (IPE), alimentazione rete di distribuzione d'energia TN (TN-C-S)



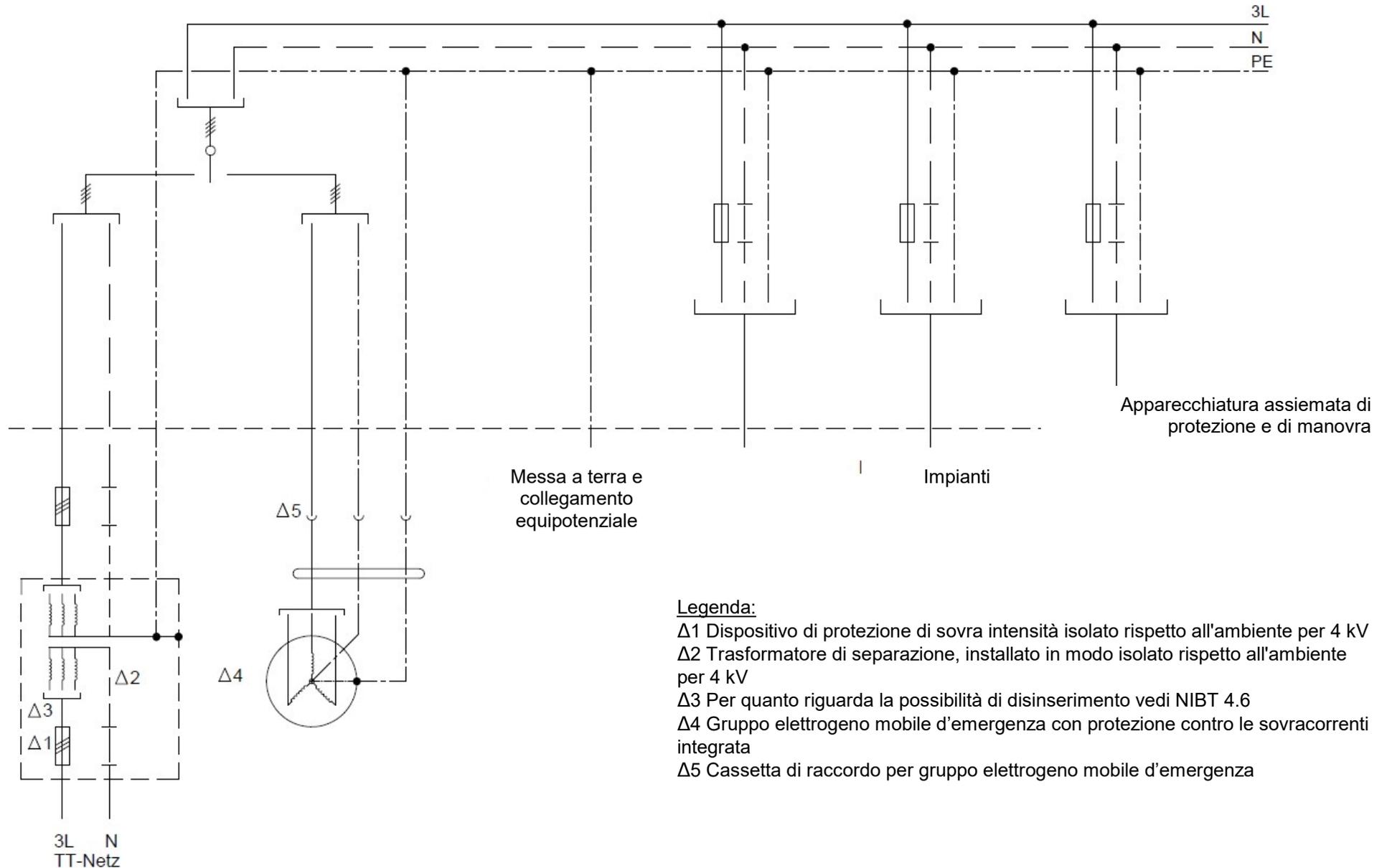
Allegato 6: Impianto stazionario di produzione di energia (IPE), alimentazione rete di distribuzione d'energia TT



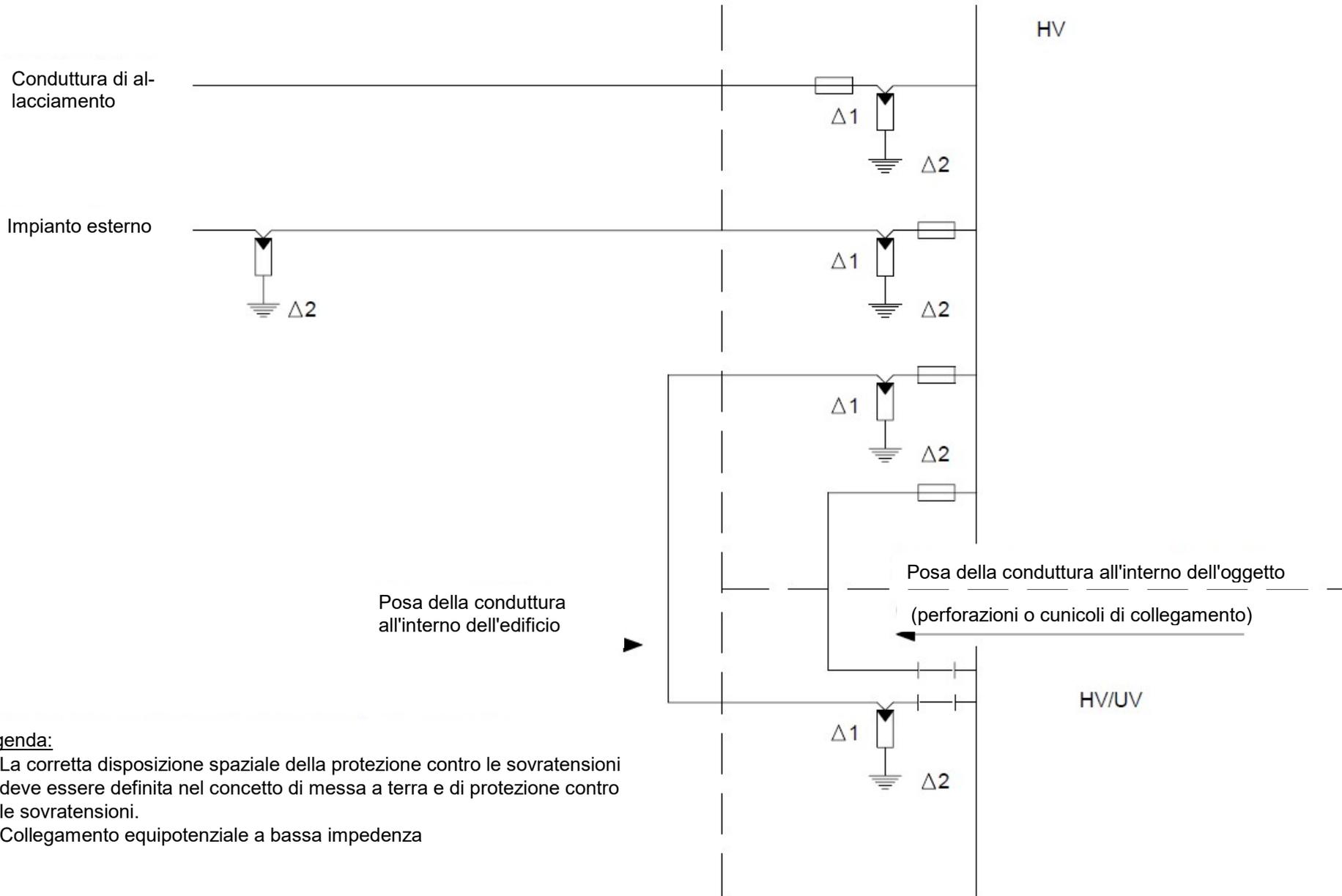
Allegato 7: Impianto mobile di produzione di energia (IPE), alimentazione rete di distribuzione d'energia TN



Allegato 8: Impianto mobile di produzione di energia (IPE), alimentazione rete di distribuzione d'energia TT



Allegato 9: Principio Impianti a bassa tensione, misure di protezione contro la sovratensione

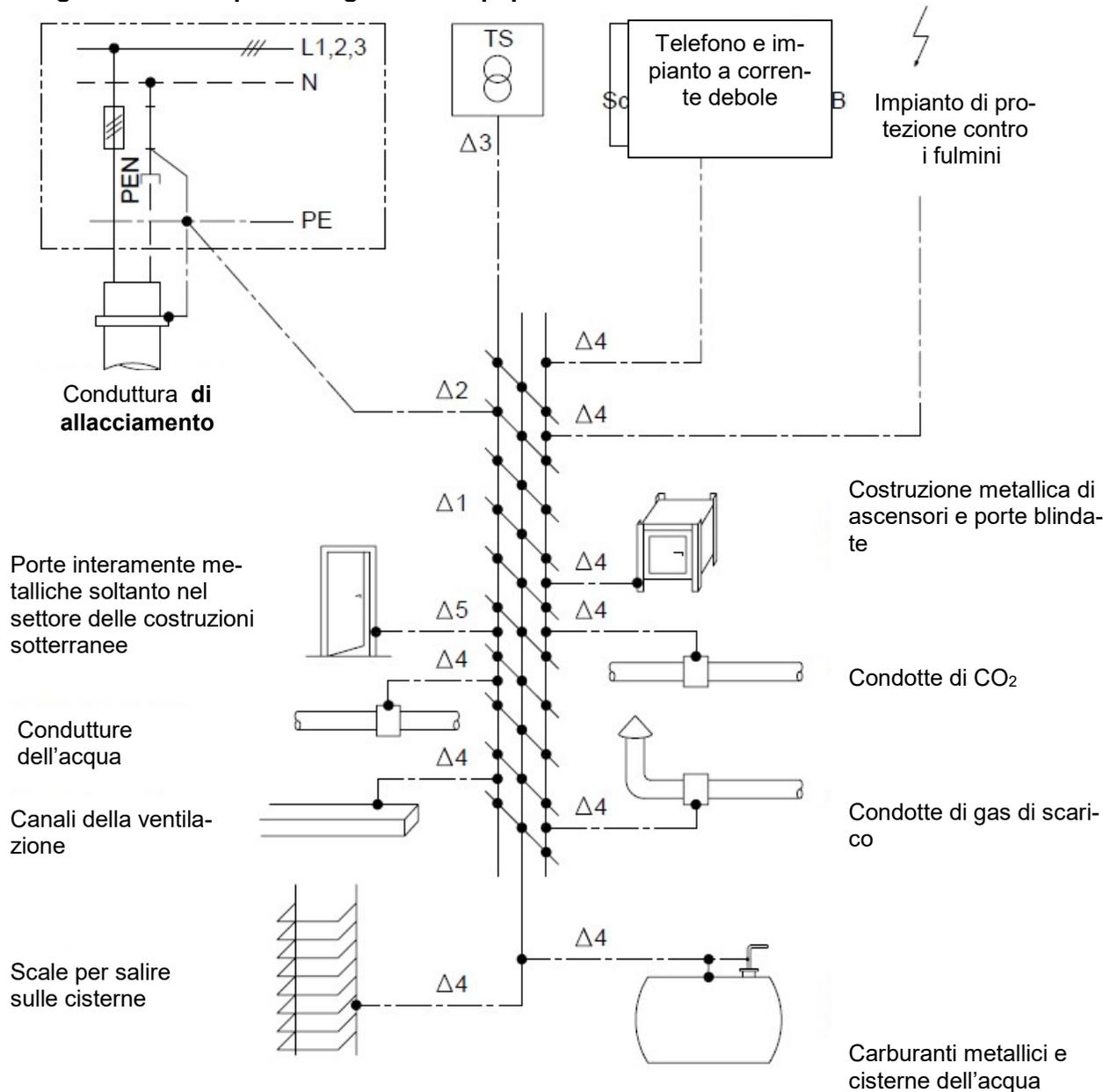


Legenda:

Δ1 La corretta disposizione spaziale della protezione contro le sovratensioni deve essere definita nel concetto di messa a terra e di protezione contro le sovratensioni.

Δ2 Collegamento equipotenziale a bassa impedenza

Allegato 10: Principio Collegamento equipotenziale



Legenda:

- Δ1 Dispersore di terra nelle fondazioni, è anche parte integrante dei collegamenti equipotenziali. Si deve prevedere un numero sufficiente di possibilità di allacciamento.
- Δ2 Conduttore di terra, dimensionamento in conformità alla NIBT
- Δ3 Messa a terra ad alta tensione secondo l'ordinanza sulla corrente forte
- Δ4 Conduttore equipotenziale principale ai sensi della NIBT. Nella misura del possibile il dispersore di terra nelle fondazioni deve essere utilizzato pure come conduttore equipotenziale principale.
- Δ5 Le porte interamente metalliche devono essere incluse nel collegamento equipotenziale, soltanto se situate in locali, in cui regnano continuamente condizioni climatiche come in locali asciutti. Dimensionamento secondo la NIBT.

Osservazione

Mediante collegamenti a bassa impedenza nel collegamento equipotenziale si devono pure includere tutti gli scaricatori di sovratensione.

Allegato 11: Elementi isolanti con spinterometri

