


### 3 Definizioni di dati specifici generali

Questa parte della NIBT adotta le prescrizioni della parte 3 «Assessment of general characteristics» del documento  HD 60364-1, che sono determinanti per il territorio della Svizzera.

Il documento HD a sua volta si basa sulla norma  IEC 60364-1.

#### Parte 3

##### 3.0 Generalità

##### 3.1 Scopo, alimentazione di corrente e struttura dell'impianto

3.1.1 Fabbisogno di potenza e fattore di contemporaneità

3.1.2 Disposizione di conduttori e sistema in base al tipo di collegamento a terra

3.1.2.1 Disposizione di cavi conduttori in funzione del tipo di corrente

3.1.2.2 Sistemi secondo il tipo di collegamento a terra

3.1.3 Alimentazioni di corrente

3.1.3.1 Generalità

3.1.3.2 Alimentazioni di corrente per impianti per finalità di sicurezza e impianti di alimentazione di corrente di riserva

3.1.4 Ripartizione in circuiti elettrici

##### 3.2 Classificazione degli influssi esterni

##### 3.3 Compatibilità

3.3.1 Compatibilità di caratteristiche

3.3.2 Compatibilità elettromagnetica

##### 3.4 Manutentabilità

##### 3.5 Alimentazioni di corrente a scopi di sicurezza







3.5.1 Generalità

3.5.2 Classificazione

##### 3.6 Disponibilità dell'alimentazione


### 3.0 Generalità

.1 I seguenti dati specifici degli impianti sono da definire come riportato nei capitoli qui indicati:

- lo scopo previsto di utilizzo dell'impianto, la sua costruzione generica e le sue forniture di energia elettrica:  3.1,  3.5,  3.6
- gli influssi esterni, cui è esposto l'impianto:  3.2
- la compatibilità dei suoi mezzi di servizio:  3.3
- la possibilità di effettuare manutenzione sull'impianto:  3.4

Questi dati specifici devono essere tenuti in considerazione nella scelta dei provvedimenti di protezione (parte 4) e nella scelta e nell'installazione dei mezzi di servizio (parte 5).

#### Nota:

*per altri generi di impianti, ad esempio per impianti di telecomunicazione o sistemi elettronici per la casa e l'edificio (HBES) ecc. si dovrebbero osservare i documenti  CENELEC di interesse per il tipo d'impianto. Per gli impianti di telecomunicazione si devono anche considerare le pubblicazioni della ITU-T (International Telecommunication Union - Telecommunication) e della ITU-R (International Telecommunication Union - Radiocommunication).*

### 3.1 Scopo, alimentazione di corrente e struttura dell'impianto

#### 3.1.1 Fabbisogno di potenza e fattore di contemporaneità

Per un progetto economico ed affidabile dell'impianto entro i valori limiti del riscaldamento e della caduta di tensione, è importante la determinazione del fabbisogno di potenza. Nella determinazione del fabbisogno di potenza dell'impianto o di una sua parte si può tenere conto di un fattore di contemporaneità.

#### 3.1.2 Disposizione di conduttori e sistema in base al tipo di collegamento a terra

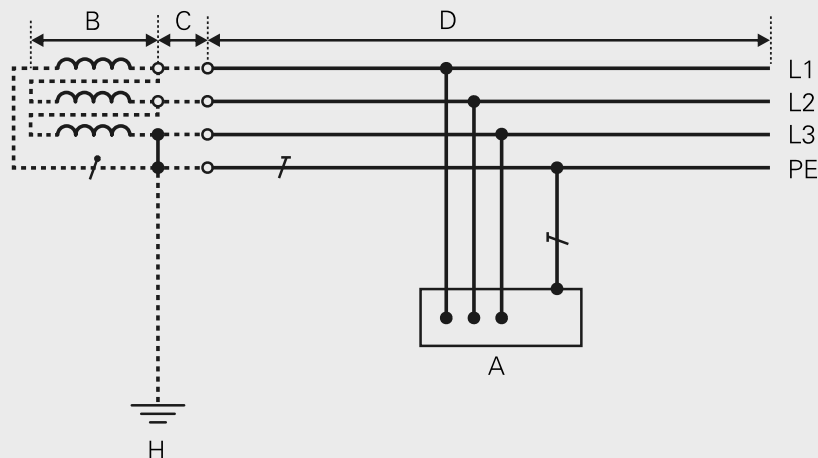
Si devono considerare le seguenti caratteristiche::

- disposizione di cavi conduttori nelle normali condizioni d'esercizio;
- sistemi in base al tipo di collegamenti a terra.

##### .1 Sistema TN (AC)

##### 1. Sistema TN con alimentazione multipla (AC)

3.1.2 Figura 1: Sistema TN-S con conduttore polare separato e messo a terra e conduttore di protezione nell'intero sistema



##### Legenda



- |   |  |
|---|--|
| A | Massa  |
| B | Sorgente di corrente                         |
| C | Rete di distribuzione (se disponibile)       |
| D | Impianto                                     |
| H | Messa a terra presso la sorgente di corrente |

##### Nota:


*nell'impianto è consentito prevedere un collegamento a terra addizionale.*

3.1.2 Figura 2: Sistema TN-S con conduttore di protezione messo a terra e senza conduttore di neutro nell'intero sistema

**.3 Requisiti della protezione contro guasto (protezione contro il contatto indiretto)**

I corpi dei mezzi di servizio del circuito elettrico FELV vanno collegati al conduttore di protezione del circuito primario della sorgente di corrente, purché il circuito primario risulti protetto mediante interruzione automatica dell'alimentazione secondo  4.1.1.3 e  4.1.1.4 fino a 4.1.1.6.

**.4 Sorgenti di corrente**

La sorgente di corrente nel sistema FELV deve essere costituita da un trasformatore con minimo una separazione semplice tra gli avvolgimenti oppure da un dispositivo che soddisfi le condizioni secondo  4.1.4.3.

**Nota:**


*con sistema FELV alimentato da mezzi di servizio collegati ad un sistema di fornitura con tensione più alta non sottoposti minimo a separazione semplice tra tale sistema e l'installazione a bassa tensione, come autotrasformatori, potenziometri, dispositivi a semiconduttori ecc., il circuito di uscita è considerato come estensione del circuito primario e deve essere protetto mediante misura di protezione applicata nel circuito di entrata.*

**.5 Dispositivi d'innesto**

I dispositivi d'innesto per sistemi FELV devono corrispondere alle seguenti condizioni:

- non deve essere possibile poter introdurre spine in prese a tensione diversa;
- non deve essere possibile poter introdurre spine a tensione diversa in prese;
- le prese devono essere dotate di contatto di protezione.






**4.1.2 Misura di protezione: isolamento doppio o rinforzato (isolamento speciale)****4.1.2.1 Generalità**


- .1** L'isolamento doppio o rinforzato è una misura di protezione in cui:
- la protezione base (protezione contro il contatto diretto) è ottenuta mediante isolamento principale e la protezione in caso di guasto (protezione contro il contatto indiretto) è ottenuta mediante un isolamento supplementare;
  - oppure
  - la protezione base e la protezione in caso di guasto sono ottenute mediante isolamento rinforzato tra parti attive e parti accessibili.
- .2** La misura di protezione «Isolamento doppio o rinforzato» è applicabile in tutte le situazioni, tranne per le eccezioni secondo  7.
- .3** Nei casi in cui questa misura di protezione è applicata come unica misura di protezione (per es. qualora per un circuito elettrico o per una parte d'impianto sia prevista la sola realizzazione di mezzi di servizio con isolamento doppio o rinforzato), è necessario comprovare che la sorveglianza del circuito elettrico o della parte d'impianto interessati è efficace in vista del funzionamento normale; allo stesso modo si tratta di escludere qualsiasi modifica che possa compromettere l'affidabilità della misura di protezione. Questa misura di protezione non è applicabile in presenza di circuito elettrico con una o più prese oppure nel caso di sostituzione non autorizzata di parti di mezzi di servizio per mano di un utente.

## 4.1.2.2 Requisiti della protezione base (protezione contro il contatto diretto) e della protezione contro guasto (protezione contro il contatto indiretto)

### 4.1.2.2.1 Materiali elettrici

Nei casi in cui la protezione mediante isolamento doppio o rinforzato è applicabile per l'impianto parziale o totale, i materiali elettrici utilizzati devono soddisfare i requisiti definiti nelle seguenti sottosezioni:

-  4.1.2.2.1 par. 1 o
-  4.1.2.2.1 par. 2 e  4.1.2.2.2 o
-  4.1.2.2.1 par. 3 e  4.1.2.2.2.







- .1 I materiali elettrici devono essere di tipo collaudato, contrassegnati secondo le norme pertinenti e rispondere ai seguenti tipi di costruzione:
- materiali elettrici con isolamento doppio o rinforzato (mezzi di servizio della classe di protezione II);
  - materiali elettrici collaudati secondo la norma dichiarata equivalente alla classe di protezione II, come apparecchiature assiemate di manovra con isolamento integrale ( SN EN 61439-1).

---

#### Nota:

*questi mezzi di servizio sono contrassegnati con il simbolo .*

---

- .2 I materiali elettrici che presentano solo un isolamento principale vanno dotati di isolamento addizionale, applicato in fase di installazione dell'impianto elettrico, in modo da raggiungere un grado di sicurezza equivalente ai materiali elettrici secondo  4.1.2.2.1 par. 1 e soddisfare le disposizioni della da  4.1.2.2.2 par. 2 a  4.1.2.2.2 par. 3.
- .3 I materiali elettrici non dotati di parti attive isolate vanno dotati di isolamento rinforzato, applicato in fase di installazione dell'impianto elettrico, in modo da raggiungere un grado di sicurezza equivalente ai mezzi di servizio secondo  4.1.2.2.1 par. 1 e soddisfare le disposizioni della  4.1.2.2.2 par. 2 a  4.1.2.2.2 par. 3 erfüllt; questo tipo di isolamento è da prevedersi solo nei casi in cui le caratteristiche costruttive non consentano la realizzazione di un isolamento doppio.


---

#### Nota:

*il simbolo  va applicato in un posto visibile all'esterno e all'interno dell'involucro.*

---

### 4.1.2.2.2 Rivestimenti

- .1 Tutte le parti conduttrici di un dispositivo elettrico pronto per il servizio, separate dalle parti attive solo mediante isolamento principale, devono essere racchiuse in un involucro isolante del minimo grado di protezione IPXXB  5.1.1 tabella 3 o IP2X.
- .2 Sono applicabili le seguenti condizioni:
- Attraverso l'involucro isolante non si possono fare passare parti attive conduttrici che potrebbero trasferire un potenziale;
  - e
  - nell'involucro isolante non ci devono essere viti o altri elementi di fissaggio, che è anzi necessario rimuovere in sede di installazione o manutenzione sostituendoli con viti metalliche o altri elementi di fissaggio in caso di compromissione dell'isolamento ottenuto.

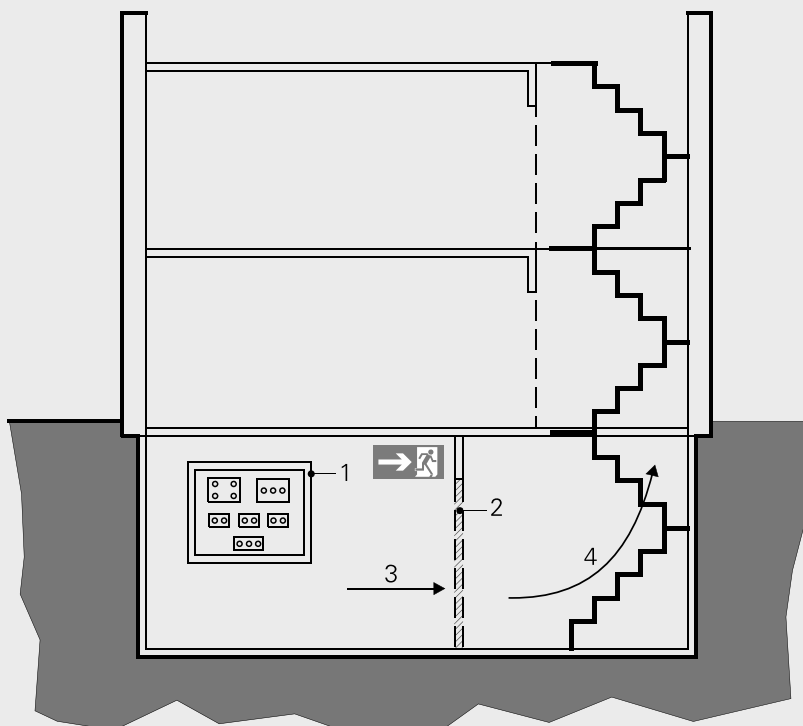
Se si devono fare passare attraverso l'involucro isolante connessioni meccaniche o allacciamenti (per es. le manopole di manovra degli apparecchi installati), i componenti vanno disposti in modo da non compromettere la protezione contro guasto (protezione contro il contatto indiretto).

In caso di incendio nell'apparecchiatura assiemata di manovra, occorre tener conto **nell'uscita d'emergenza orizzontale** (corridoio) dello sviluppo di fumo dell'uscita d'emergenza verticale (tromba delle scale), quindi si rende necessaria una sezione tagliafuoco.

Per soddisfare questa condizione, esistono due possibilità:

1. conformità dell'apparecchiatura assiemata di manovra ai requisiti della sottosezione **NBT** 4.2.2.2 par. 4 oppure
2. separazione del corridoio di fronte all'uscita d'emergenza verticale (tromba delle scale) con una porta tagliafuoco almeno E 30, così che sia sufficiente un involucro resistente al fumo non combustibile.

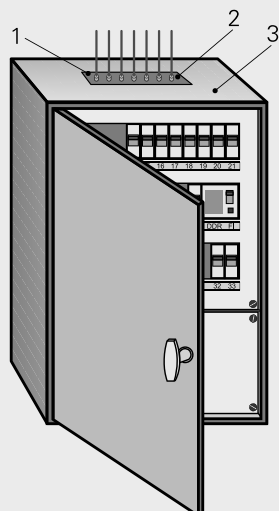
**4.2.2 Figura 4: Disposizione di un'apparecchiatura assiemata di manovra nel corridoio di un edificio a più piani (Disposizione b)**



#### Legenda

- |   |   |
|---|---|
| 1 | AM in involucro resistente al fumo non combustibile |
| 2 | Porte E30   |
| 3 | Vie di fuga orizzontali                             |
| 4 | Vie di fuga verticali                               |

4.2.2 Figura 5: Possibile realizzazione di un involucro non combustibile, resistente al fumo

**Legenda**

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Copertura non combustibile  |
| 2 | Guida cavo non combustibili IP 4X (isolamento possibilmente combustibile)                                   |
| 3 | Involucro non combustibile (montaggio AP) o frontale armadietto non combustibile (montaggio UP) almeno IP4X |

**.6 CH Dispositivi informatici**

In fase di installazione dei mezzi di servizio informatici (quali ad es. impianti di segnalazione degli incendi, citofoni, impianti video (schermi) ) in uscite d'emergenza devono essere rispettate le prescrizioni antincendio.

**.7 CH Cavi**


1. Nelle uscite d'emergenza verticali sono ammessi solo cavi che servono per l'alimentazione o la comunicazione degli apparecchi o dei sistemi installati.
2. Nelle uscite d'emergenza orizzontali sono ammessi cavi fino a un carico d'incendio complessivo di 200 MJ/metro lineare di uscita d'emergenza.

La somma del carico d'incendio esistente nell'uscita d'emergenza orizzontale costituito da cavi, diviso per la lunghezza dell'uscita d'emergenza orizzontale, può essere al max. di 200 MJ/metro (55,6 kWh/m) lineare. A livello locale sono ammissibili valori più elevati.


L'Autorità per la protezione antincendio può richiedere una dimostrazione del calcolo del carico d'incendio.

- .1 Occorre prevedere misure preventive per garantire che i materiali elettrici non possano incendiare pareti, pavimenti e soffitti. Questo obiettivo può essere raggiunto mediante un'apposita progettazione, scelta e installazione dei materiali elettrici.

Per evitare la penetrazione di corpi solidi estranei, le prese e gli alloggiamenti installati in vani di pareti prefabbricati, che vengono probabilmente forati durante la realizzazione della parete, devono avere un grado di protezione di almeno IP3X.


- .2 Per le lampade si applicano le disposizioni di  4.2.2.3 par. 1

- .3  Scelta e realizzazione di mezzi di servizio incassati in vani di pareti

1. Mezzi di servizio come prese e alloggiamenti per apparecchi d'installazione, apparecchiature assiemate e simili, che vengono incassati in vani di pareti incombustibili, devono essere conformi ai requisiti di prova delle norme applicabili.
2. Se mezzi di servizio non conformi ai requisiti di  4.2.2.4 par. 1, vengono incassati in vani di pareti incombustibili, occorre circondarli con materiali non incombustibili e isolanti termici.


Se vengono impiegati tali materiali, occorre tener conto del loro influsso sulla dispersione del calore dal mezzo di servizio.

Lo stesso dicasi anche per vani di pareti costituiti da materiali non incombustibili, se sono presenti materiali isolanti incombustibili (p.es. per le barriere acustiche e termiche).

Interruttori e dispositivi d'innesto devono essere separati dalle parti combustibili dell'edificio mediante scatole ad incasso. Questi armadi di immissione, nonché le scatole di distribuzione devono essere conformi alla norma  SN EN 60670 ed a scatole ed involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari.

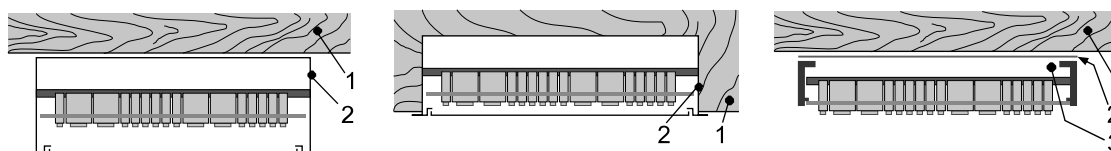
#### Nota:

*i vani di parete constano in generale di una intelaiatura rivestita di pannelli o lastre di truciolato, d'intonaco (gesso), di legno o lamiera. I vani di parete possono anche essere forniti finiti in fabbrica. Nei vani di parete si possono installare i mezzi di servizio e posare le condutture fisse o mobili.*

- .4  Le apparecchiature assiemate di manovra aperte verso parti di edificio e materiali combustibili vanno separate da queste mediante rivestimento isolante termico ed incombustibile (RF1 resp. RF2).

Le apparecchiature assiemate di manovra che sono integrate in un involucro chiuso di materiale incombustibile (RF1) o difficilmente combustibile (RF 2) possono essere montate direttamente su o in parti combustibili di edificio.


#### 4.2.2 Figura 8



#### Legenda

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Parte combustibile di edificio  |
| 2 | Non combustibile o difficilmente combustibile, BKF 1, 2, 6q (BKF = codice d'incendio secondo AICAA) |
| 3 | Apparecchiature assiemate di manovra (AM) posteriormente aperto                                     |

**Note:**

RF1 - RF4  AICAA – Direttiva antincendio «Materiali da costruzione e parti della costruzione», capitolo 2.1.

Per quanto riguarda il rischio d'incendio con disposizione e montaggio di apparecchiature assiemate di manovra, si devono rispettare anche le eventuali istruzioni di montaggio ed indicazioni del costruttore, nonché le prescrizioni degli organi competenti cantonali della polizia del fuoco.

**4.2.2.5 Attrezzature e strutture edili che propagano il fuoco**



Aspetti relativi alla propagazione di fuoco in edifici (5.1.2 tabella 10 CB2) possono essere:


- edifici la cui forma ed estensione facilita la propagazione del fuoco (ad es. effetto camino in grattacieli);
- Impiantistica ad es. circolazione turbolenta;
- mezzi di servizio in materiali che impediscono la propagazione di un incendio, anche di incendi non causati dall'impianto elettrico;
- isolamenti parafiamme.

- .1 In edifici che per forma e dimensione facilitano la propagazione del fuoco (CB2) è invece necessario adottare dei provvedimenti (ad es. effetto camino).

**4.2.3 Protezione contro le ustioni**

- .1 Le apparecchiature elettriche accessibili a portata di mano non devono raggiungere temperature, che possono causare ustioni alle persone.

Le massime temperature indicate nella  4.2.3 tabella 1 non devono pertanto essere superate. Tutte quelle parti di un impianto, che in funzionamento normale possono sorpassare, anche solo per breve tempo, le temperature indicate nella  4.2.3 tabella 1 essere protette contro il contatto casuale.

I valori della  4.2.3 tabella 1 non sono tuttavia applicabili a mezzi di servizio già conformi a proprie vigenti norme.



**4.2.3 Tabella 1: Massime temperature per parti accessibili con le mani di apparecchiature elettriche in funzionamento normale**

Parti accessibili	Materiale delle superfici accessibili	Temperature massime °C
Parti che sono tenute in mano durante il funzionamento	metallico	55
	non metallico	65
Parti che devono esser toccate nel funzionamento ma non sono tenute in mano	metallico	70
	non metallico	80
Parti che non devono essere toccate nel funzionamento normale	metallico	80
	non metallico	90

**Nota:**

possono rendersi necessarie temperature inferiori in caso di contatto con bambini (BA2).



- .3 Per distributori a barre conformi alla norma  SN EN 61439-6 e per sistemi di alimentazione a binario elettrificato conformi alle norme della serie  SN EN 61534, devono essere soddisfatti tutti i seguenti requisiti:
- la corrente nominale ammissibile di breve durata ( $I_{cw}$ ) e la corrente nominale ammissibile di picco di una distribuzione a barre o di un sistema di alimentazione a binario elettrificato, non può essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta ( $I_{cp}$ ), rispettivamente della corrente di cortocircuito di cresta prevista. Il tempo max, relativo a  $I_{cw}$ , definito per una distribuzione a barre o un'alimentazione a binario elettrificato, non può essere inferiore al tempo di risposta max del dispositivo di protezione;
  - la corrente nominale di cortocircuito condizionata del distributore a barre o del sistema di alimentazione a binario elettrificato con il relativo dispositivo di protezione stabilito, non può essere inferiore alla corrente di cortocircuito non influenzata.

### 4.3.5

### Coordinamento della protezione da sovraccarico e cortocircuito

 L'intensità della corrente di cortocircuito dipende da diversi fattori. Questi sono:

- la potenza e l'esecuzione delle sorgenti elettriche;
- la lunghezza e la sezione dei conduttori tra la sorgente elettrica ed il punto del cortocircuito;
- il tipo di cortocircuito, cioè se è un cortocircuito tra tre o due conduttori polari o tra un conduttore polare ed il conduttore di neutro, il conduttore PEN o il conduttore di protezione. La più forte corrente di cortocircuito possibile si verifica quando il cortocircuito è tra i tre conduttori polari e questa corrente è normalmente determinante per dimensionare i dispositivi di protezione contro la sovracorrente impiegati per la protezione contro la corrente di cortocircuito. Se però, in base alla situazione locale, si possono verificare solo cortocircuiti tra due conduttori polari o tra un conduttore polare ed il conduttore di neutro, il conduttore PEN o il conduttore di protezione, si possono dimensionare i dispositivi di protezione contro la sovracorrente riferendosi a queste correnti di cortocircuito.

Per gli interruttori di potenza si indicano per lo più sia un valore per il potere d'interruzione di dimensionamento contro i cortocircuiti  $I_{CU}$  sia per il potere d'interruzione di servizio contro i cortocircuiti  $I_{CS}$ . Normalmente  $I_{CU}$  è maggiore di  $I_{CS}$ . I requisiti richiesti dalle prescrizioni della NIBT sono soddisfatti, quando la corrente di cortocircuito misurata o calcolata non è maggiore di  $I_{CU}$ .

Un interruttore di potenza deve essere in grado di interrompere due volte la corrente che corrisponde a  $I_{CU}$ . Dopo queste interruzioni può però anche non essere in grado di interrompere ancora una volta questa corrente ed è ammesso che l'interruttore interrompa una sovracorrente che sia minore della sua corrente nominale d'intervento.

Un interruttore di potenza con capacità di interruzione definita come  $I_{CS}$  deve essere nella condizione di piena funzionalità, dopo avere interrotto per 3 volte una corrente che corrisponde a  $I_{CS}$ . L'energia transitante nel momento dell'interruzione della corrente di cortocircuito, non deve mettere in pericolo i conduttori da proteggere e gli eventuali altri mezzi di servizio. Questo è assicurato se, per la protezione contro le correnti di cortocircuito, si impiegano cartucce fusibili o interruttori automatici della classe 3 di limitazione della corrente (il numero 3 è scritto in un quadrato).

Nell'impiego di interruttori di potenza si deve assicurare che l'energia transitante  $I^2t$  dell'interruttore non sia maggiore del valore  $k^2S^2$  del conduttore da proteggere contro la corrente di cortocircuito.

Se il potere d'interruzione di un dispositivo di protezione contro la sovracorrente è minore della corrente di cortocircuito che si verifica ai suoi morsetti d'allacciamento, si può adottare uno dei seguenti provvedimenti:

- si inserisce a monte un dispositivo di protezione contro la sovracorrente con un potere d'interruzione grande almeno quanto la corrente di cortocircuito presunta prevista. In questo caso, l'energia transitante nel momento dell'interruzione della corrente di cortocircuito non deve danneggiare né il dispositivo di protezione contro la sovracorrente inserito a valle e troppo «debole» né i conduttori allacciati;

- si inserisce a monte un dispositivo di protezione contro la sovracorrente che insieme al dispositivo di protezione contro la sovracorrente inserito a valle e troppo «debole» sia in grado di interrompere la corrente di cortocircuito che si verifica, senza che uno dei due dispositivi di protezione contro la sovracorrente o i conduttori allacciati subiscano danni. In questo caso i due dispositivi di protezione contro la sovracorrente devono essere disposti in modo che nel circuito compreso tra loro non possa verificarsi alcun cortocircuito;
- si inserisce un elemento limitatore di corrente o simile a monte del dispositivo di protezione contro la sovracorrente troppo «debole» in modo che il dispositivo di protezione contro la sovracorrente insieme all'elemento limitatore di corrente, sia in grado di interrompere la corrente di cortocircuito che si verifica, senza che l'elemento limitatore di corrente o il dispositivo di protezione contro la sovracorrente o i conduttori allacciati subiscano danni. In questo caso l'elemento limitatore di corrente ed i dispositivi di protezione contro la sovracorrente devono essere disposti in modo che nel circuito compreso tra loro non possa verificarsi alcun cortocircuito.

Le istruzioni del costruttore forniscono indicazioni su come si devono combinare i dispositivi di protezione contro la sovracorrente, affinché questo coordinamento noto come «protezione in back-up» di due dispositivi di protezione contro la sovracorrente possa funzionare in modo corretto. Non si possono proteggere fusibili che hanno un potere d'interruzione troppo limitato con dispositivi di protezione contro la sovracorrente inseriti a monte.

Se i dispositivi di protezione contro la sovracorrente inserito a monte di un conduttore deve proteggere il conduttore solo contro il cortocircuito e non anche contro il sovraccarico, la corrente nominale d'intervento del dispositivo di protezione contro la sovracorrente può essere maggiore del carico ammissibile della portata di corrente del conduttore da proteggere.

Tuttavia si deve verificare se il conduttore è protetto in caso di cortocircuito. Si deve qui fare attenzione che si deve calcolare il tempo massimo ammissibile di disinserzione sia per la minima che per la massima corrente di cortocircuito.

Questo è necessario perché la caratteristica tempo/corrente ammessa di un conduttore non procede parallelamente alla caratteristica disinserzione/corrente dei diversi dispositivi di protezione contro la sovracorrente (cartuccia fusibile, interruttore di potenza, interruttore automatico).

Per il calcolo del tempo d'interruzione consentito è necessario considerare:

1. la massima corrente possibile di cortocircuito è la corrente del cortocircuito tripolare, che si verifica nel punto d'installazione della conduttura;
2. la minima corrente possibile di cortocircuito si verifica come cortocircuito unipolare alla fine della conduttura da proteggere e non può essere determinata con esattezza. Da una parte non si conosce l'impedenza di passaggio nel punto del cortocircuito e dall'altra parte i conduttori vengono riscaldati dalla corrente di cortocircuito fino alla sua interruzione. Di conseguenza la resistenza della conduttura aumenta e la corrente di cortocircuito diminuisce.


Nella formula si deve inserire come valore della minima corrente di cortocircuito:


- $\frac{1}{4}$  della corrente di cortocircuito che si verifica in caso di cortocircuito alla fine della conduttura tra i tre conduttori polari;
- oppure
- $\frac{3}{4}$  della corrente di cortocircuito che si verifica in caso di cortocircuito alla fine della conduttura tra
  - un conduttore polare ed il conduttore di neutro;
  - un conduttore polare ed il conduttore PEN;
  - tra un conduttore polare ed il conduttore di protezione.

Si deve prendere in considerazione il più piccolo dei tre valori. Si può prendere questo valore anche nella formula per calcolare il tempo d'interruzione consentito, se  $\frac{1}{4}$  della corrente di cortocircuito tripolare fornisce un valore inferiore.

4.4.3 Tabella 1: Calcolo di  $f_{env}$ 


Ambiente	$f_{env}$
Area con bassa o media densità di popolazione (ad es. area suburbana, rurale ecc.)	85
Area con elevata densità di popolazione (città, centro cittadino ecc.)	850

–  $N_g$  è la densità di fulminazione al suolo (fulmini per km<sup>2</sup> per anno) valida nell'ubicazione delle linee elettriche e dell'impianto collegato. Il valore di  $N_g$  si determina in conformità a  4.4.3 tabella 2.

 4.4.3 Tabella 2

Regione	$N_g$
Svizzera centrale	3,5
Svizzera meridionale	5

**Nota:**

secondo  SN EN 62305-2, paragrafo A.1, 25 giorni di temporale all'anno corrispondono a un valore di 2,5 fulmini per km<sup>2</sup> per anno. Questo valore è derivato dalla formula  $N_g = 0,1 \cdot T_d$ , dove  $T_d$  indica il numero di giorni di temporale per anno (livello di attività ceraunica).

Il numero di giorni di temporale/anno (livello di attività ceraunica) può essere diverso a livello regionale. Per l'applicazione pratica, è possibile prendere in considerazione per la Svizzera centrale 30-35 giorni di temporali/anno e per la svizzera meridionale 40-50 giorni di temporali/anno .

– La lunghezza del tratto sottoposto alla valutazione del rischio  $L_p$  è calcolata come segue:


$$L_p = 2 L_{PAL} + L_{PCL} + 0.4 L_{PAH} + 0.2 L_{PCH}$$

dove

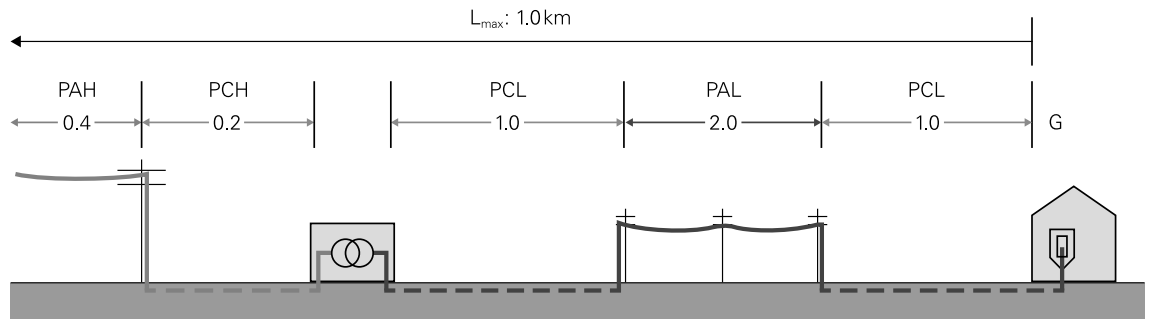
- $L_{PAL}$  è la lunghezza (km) della linea aerea a bassa tensione;
- $L_{PCL}$  è la lunghezza (km) del cavo sotterraneo a bassa tensione;
- $L_{PAH}$  è la lunghezza (km) della linea aerea ad alta tensione;
- $L_{PCH}$  è la lunghezza (km) del cavo sotterraneo ad alta tensione.

La lunghezza totale ( $L_{PAL} + L_{PCL} + L_{PAH} + L_{PCH}$ ) è limitata all'ultimo km dall'edificio o dalla distanza tra il primo scaricatore di sovratensione (SPD) installato nella rete elettrica e il punto di allacciamento dell'impianto, scegliendo la lunghezza minore tra le due.

Se la lunghezza delle reti di distribuzione è completamente o parzialmente sconosciuta, il valore di  $L_{PAL}$  è il tratto rimanente per raggiungere la distanza di 1 km.

Ad esempio se è nota solo la lunghezza del tratto di cavi sotterraneo ( $L_{PCL}$ ) (ad es. 100 m), la lunghezza di  $L_{PAL}$  900 m. In  4.4.3 figura 1 è rappresentata un'installazione con i tratti da considerare.

## 4.4.3 Figura 1: Immagine di un'installazione con i tratti da considerare



## Legenda

G Ponderazione

Se  $CRL \geq 1000$ , non è necessaria alcuna protezione contro le sovratensioni causate da influssi atmosferici.  
 Se  $CRL < 1000$ , è necessaria una protezione contro le sovratensioni causate da influssi atmosferici.

Se dal calcolo risulta che è necessario un dispositivo di protezione contro le sovratensioni (SPD), il livello di protezione contro le sovratensioni di tali dispositivi non deve essere superiore al valore indicato in [EN 62305-1](#) 4.4.3 tabella 3 conformemente alla categoria di sovratensioni II.

[EN 62305-1](#) 4.4.3 prende in considerazione la protezione contro le sovratensioni causate da influssi atmosferici su linee della rete di alimentazione elettrica all'esterno di edifici. Per la protezione contro le sovratensioni transitorie causate da fulminazioni dirette vedere [EN 62305-1](#) 5.3.4. Per la realizzazione di misure di protezione contro le sovratensioni in relazione alle fulminazioni dirette si applica [EN 62305-1](#) 5.3.4.




## 4.4.3 Tabella 3: Esempi di analisi dei rischi


Livello di rischio

		Esempio 1 con popolazione Svizzera settentrionale	Esempio 2 con popolazione Svizzera settentrionale	Esempio 3 senza popolazione Svizzera settentrionale	Esempio 4 con popolazione versante meridionale dell'arco alpino	Esempio 5 senza popolazione versante meridionale dell'arco alpino
		L in km	L in km	L in km	L in km	L in km
Cavi BT posati a terra	$L_{PCL}$	0,08	0,15	0,25	0,12	0,12
Linea aerea BT	$L_{PAL}$	0,42	0	0	0	0
Cavi AT posati a terra	$L_{PCH}$	0,1	0,05	0,7	0,1	0,1
Linea aerea AT	$L_{PAH}$	1,5*	0	0	0	0
Lunghezza ponderata per il calcolo	$L_P$	1,10	0,16	0,39	0,14	0,14
Fattore ambientale	$f_{env}$	850	850	85	850	85
Densità di fulminazione	$N_G$	3,5	3,5	3,5	5	5
Livello di rischio	CRL	221	1518	62	1214	121
SPD necessari		Sì	No	Sì	No	Sì

\* Tuttavia limitato a 0,4 km, perché  $L_{PAL} + L_{PCL} + L_{PAH} + L_{PCH} = \max. 1 \text{ km}$ .

### 5.1.1.2 Mezzi di servizio

- .1  I mezzi di servizio che sono conformi alle esigenze tecniche della sicurezza, devono essere ammessi dai gestori di rete, a meno che le ripercussioni causate dall'uso dei mezzi di servizio sull'esercizio e sulla sicurezza di servizio e di manutenzione non rendano necessarie delle prescrizioni più restrittive.
- .2   Nella scelta dei dispositivi di innesto occorre tenere presente che i dispositivi d'innesto con bassa tensione nominale non possono venire collegati o innestati in dispositivi con tensione nominale maggiore. Le stesse condizioni valgono analogamente per gli impianti con diversi generi di corrente o di frequenza.

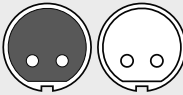
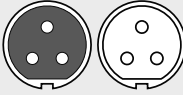
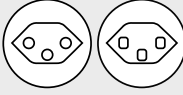
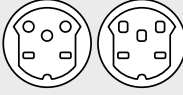






 Si può trattare di uno dei seguenti impianti:

- impianti con tensione massima di 50 V;
- impianti allacciati ad un trasformatore di protezione o di separazione;
- impianti con tensione nominale di 500 V;
- impianti a corrente trifase con tensione 230 V per impianti di elaborazione dati.


La non intercambiabilità deve essere rispettata senza eccezioni, cioè i dispositivi d'innesto di eventuali cavi di accoppiamento o di prolungamento devono corrispondere per analogia a queste disposizioni.

Inoltre, i dispositivi d'innesto indicati nella tabella servono a potere sostituire con facilità gli apparecchi ed i motori nelle prestazioni di servizio dopo vendita al cliente, come le pompe, i meccanismi motori dei ventilatori, motori per impianti di riscaldamento, ecc. L'allacciamento dei dispositivi d'innesto è effettuato prevalentemente mirando al fatto che per i lavori di servizio dopo vendita al cliente, non è necessario fare interventi nell'installazione. Un'elasticità non è pertanto necessaria e la scelta dei dispositivi d'innesto può operarsi in base a tensione ed intensità di corrente dell'apparecchio elettrico.

5.1.1 Tabella 4: Dispositivi d'innesto specifici

Tensione nomin. [V]	Corrente nomin. [A]	Tipo / Colore	Disegno della presa	Poli
25/50	16	viola / bianco		2L
	32			
	16			3L
	32			
230	10	13		LNPE
	16	23		
230/400 (CH)	10	15		3LNPE
	16	25		
230 (6h)	16	blu		LNPE
	32			
	63			
	125			
230 (9h)	16	blu		2LPE
	32			
	63			
400 (9h)	16	rosso		3LPE
	32			
	63			
400 (6h)	16			
	32			
	63			
	125			
400 (6h)	16	rosso		3LNPE
	32			
	63			
	125			
500 (7h)	16	nero		3LPE
	32			
	63			
	125			

Corrigendum 08.2020

Sigla	Influssi esterni		Proprietà caratteristiche che sono richieste per la scelta e la realizzazione dei mezzi di servizio	Riferimento alla  SN EN 60721 - Categorie-
A	Condizioni ambientali			
AA	Temperatura ambientale			
AA4	-5	+40	Normale <sup>1)</sup> (in casi particolari possono essere necessari speciali provvedimenti)	Identico al campo di temperatura della SN EN 60721-3-3, classe 3K5; il valore superiore di temperatura dell'aria è però limitato a +40° C.
AA5	+5	+4C	Normale <sup>1)</sup>	Identico al campo di temperatura della SN EN 60721-3-3, classe 3K3.
AA6	+5	+60		Una parte del campo di temperatura della SN EN 60721-3-3, classe 3K7, è limitata ad un valore inferiore di +5 °C e ad un valore superiore di temperatura dell'aria di +60 °C. Questo campo (AA6) include il campo di temperatura della SN EN 60721-3-4, classe 4K4; il valore inferiore di temperatura dell'aria è però limitato a +5 °C.
AA7	-25	+55	Mezzi di servizio di esecuzione speciale o loro collocazione appropriata.	Identico al campo di temperatura della SN EN 60721-3-3, classe 3K6.
AA8	-50	+40	Condizioni possono richiedere provvedimenti addizionali, per es. una lubrificazione speciale.	Identico al campo di temperatura della SN EN 60721-3-4, classe 4K3.

**Nota:**

*le classi della temperatura ambiente vengono usate solo se l'umidità dell'aria non ha alcun influsso. Queste temperature medie durante un periodo di tempo di 24 ore non possono superare di oltre 5 °C i valori limiti superiore e inferiore.*

*Per descrivere alcune condizioni ambientali, può essere necessaria una combinazione di 2 campi. Particolare attenzione richiedono gli impianti elettrici, che sono esposti a temperature al di fuori dei limiti ricordati.*

5.1.2 Tabella 2: Influssi esterni (AB)

Sigla	Influssi esterni						Proprietà caratteristiche che sono richieste per la scelta e la realizzazione dei mezzi di servizio	Applicazioni ed esempi
	Condizioni climatiche dell'ambiente (condizioni ambientali) (influenza combinata dell'umidità dell'aria)							
	Temperatura dell'aria °C		Umidità relativa dell'aria %		Umidità assoluta dell'aria g/m <sup>3</sup>			
	a) bassa	b) alta	c) bassa	d) alta	e) bassa	f) alta		
AB1	-60	+5	3	100	0,003	7	Si devono scegliere idonee disposizioni o esecuzioni <sup>2)</sup> .	Locali interni ed anche luoghi/posti all'aperto con temperature ambiente estremamente basse
AB2	-40	+5	10	100	0,1	7	Si devono scegliere idonee disposizioni o esecuzioni <sup>2)</sup> .	Locali interni ed anche luoghi/posti all'aperto con temperature ambiente basse
AB3	-25	+5	10	100	0,5	7	Si devono scegliere idonee disposizioni o esecuzioni <sup>2)</sup> .	Locali interni ed anche luoghi/posti all'aperto con temperature ambiente basse
AB4	-5	+40	5	95	1	29	Normale <sup>1)</sup>	Locali protetti dalle intemperie e luoghi/posti che non dispongono di regolazione di temperatura né di umidità dell'aria. È comunque possibile adottare un sistema di riscaldamento, per alzare la temperatura ambiente.
AB5	+5	+40	5	85	1	25	Si devono scegliere idonee disposizioni o esecuzioni <sup>2)</sup> .	Locali e posti protetti dalle intemperie, con regolazione di temperatura.
AB6	+5	+60	10	100	100	35	Si devono scegliere idonee disposizioni o esecuzioni <sup>2)</sup> .	Locali interni ed anche luoghi/posti all'aperto con temperature ambiente estremamente alte; è impedita l'influenza di rigide temperature ambiente. Possibile presenza di irradiazione solare e di calore.
AB7	-25	+55	10	100	0,5	29	Si devono scegliere idonee disposizioni o esecuzioni <sup>2)</sup> .	Locali interni ed anche luoghi/posti protetti dalle intemperie, che non dispongono di regolazione di temperatura né di umidità dell'aria. I locali e i luoghi/posti possono essere in collegamento diretto con l'aria esterna, per esempio con relative aperture, nel caso dei locali.






Sigla	Influssi esterni				Proprietà caratteristiche che sono richieste per la scelta e la realizzazione dei mezzi di servizio		Applicazioni ed esempi
AB	Condizioni climatiche dell'ambiente (condizioni ambientali) (influenza combinata dell'umidità dell'aria)						
	Temperatura dell'aria °C		Umidità relativa dell'aria %		Umidità assoluta dell'aria g/m <sup>3</sup>		
	a) bassa	b) alta	c) bassa	d) alta	e) bassa	f) alta	
AB8	-50	+40	15	100	0,04	36	Si devono scegliere idonee disposizioni o esecuzioni <sup>2)</sup> .  All'aperto e in luoghi/posti non protetti dalle intemperie con temperature basse ed elevate.

**Nota:**

- Tutti i valori indicati sono valori massimi o valori limite. La probabilità che questi valori siano superati o non siano raggiunti è scarsa. I limiti ai valori bassi e alti dell'umidità relativa dell'aria sono dati dai valori bassi ed alti dell'umidità assoluta dell'aria, di modo che, per es., i valori limite determinati dalle grandezze determinanti (parametri) delle condizioni ambientali a) e c) o b) e d), non si presentano contemporaneamente. Per questo motivo, si riportano climatogrammi, che presentano la dipendenza reciproca di temperatura dell'aria, umidità relativa dell'aria ed umidità assoluta dell'aria per le classi climatiche.*
- Locali (zone), in cui l'umidità relativa dell'aria è di norma inferiore al 75 %, sono considerati locali asciutti (per es. soggiorni, cucine e locali da bagno in appartamenti, cantine riscaldate e ventilate, officine). In ambiente asciutto non si devono fare i conti con acqua di condensa.*
- Locali (zone), in cui l'umidità relativa dell'aria è di norma pari al 75 - 90 %, sono considerati locali umidi (per es. grandi cucine, locali da bagno a fini commerciali, scantinati umidi, celle frigorifere). In ambiente umido, l'umidità dell'aria condensa in modo sensibile (grosse gocce), se la temperatura alla superficie di un oggetto è significativamente più bassa della temperatura ambiente.*
- Locali (zone), in cui l'umidità relativa dell'aria è di norma superiore al 90 %, sono considerati locali bagnati (per es. bagni e lavanderie d'uso pubblico, birrerie, autolavaggi, macellerie, serre o ambienti le cui pareti e pavimenti sono lavati con getti d'acqua). In ambiente bagnato si forma acqua di condensa, se la temperatura alla superficie di un oggetto è anche di poco più bassa della temperatura ambiente.*

5.1.2 Tabella 3: Influssi esterni (AC – AE)

Sigla	Influssi esterni	Proprietà caratteristiche che sono richieste per la scelta e la realizzazione dei mezzi di servizio	Applicazioni ed esempi
AC	<b>Altezza sul mare</b>		
AC1	2000 m	Normale <sup>1)</sup>	
AC2	> 2000 m	AC2 può richiedere provvedimenti speciali, per esempio l'adozione di fattori di riduzione. <b>Nota:</b> per alcuni mezzi di servizio possono essere necessarie delle misure speciali già ad altitudini di 1000 m ed oltre.	
AD	<b>Comparsa di acqua</b>		
AD1	Trascurabile	IPX0	Luoghi, in cui le pareti in genere non presentano tracce d'umidità. Queste possono però presentarsi per brevi periodi di tempo, ad esempio come vapore acqueo, che asciuga rapidamente con una buona aerazione.
AD2	Gocce di acqua	IPX1	Luoghi, in cui l'umidità dell'aria occasionalmente condensa in gocce o in cui occasionalmente si forma del vapore.
AD3	Schizzi d'acqua	IPX3	Luoghi, in cui gli schizzi d'acqua formano una pellicola continua d'umidità su pareti o sul pavimento.
AD4	Spruzzi d'acqua	IPX4	Luoghi, in cui i mezzi di servizio sono esposti a spruzzi d'acqua. È questo il caso, ad esempio per certe luci esterne, per mezzi di servizio in cantieri.
AD5	Getti d'acqua	IPX5	Luoghi che vengono regolarmente lavati con getti d'acqua (cortili, autolavaggi).
AD6	Onde d'acqua	IPX6	Posti situati sulla costa/riva, come moli, spiagge.
AD7	Immersione	IPX7	Luoghi che possono venire inondati ovvero in cui l'acqua può trovarsi ad un livello di almeno a 150 mm al di sopra del punto più alto del mezzo di servizio; il punto più basso del mezzo di servizio si trova però al massimo a 1 m sotto la superficie dell'acqua.
AD8	Sommersione	IPX8	Bacini d'acqua, per esempio piscine, in cui i mezzi di servizio sono continuamente sott'acqua e sono sottoposti ad una pressione di oltre 0,1 bar.
AE	<b>Comparsa di corpi estranei</b>		
AE1	Trascurabile	IP0X vedere anche  4.1.2	
AE2	Piccoli corpi estranei (2,5 mm)	IP3X vedere anche  4.1.2	Attrezzi o piccoli oggetti, di grandezza minima di 2,5 mm.

Sigla	Influssi esterni	Proprietà caratteristiche che sono richieste per la scelta e la realizzazione dei mezzi di servizio	Applicazioni ed esempi
AE3	Piccolissimi corpi estranei (1 mm)	IP4X vedere anche  4.1.2	Fili, di grandezza minima di 1 mm
AE4	Polvere leggera, quantità limitata di polvere	IP 5X, se l'attacco della polvere non è pericoloso per il funzionamento del mezzo di servizio.	$10 < \text{deposito} \leq 35 \text{ mg/m}^2$ al giorno
AE5	Quantità media di polvere	IP 6X, se non si vuole che la polvere penetri nel mezzo di servizio.	$35 < \text{deposito} \leq 350 \text{ mg/m}^2$ al giorno
AE6	Quantità rilevante di polvere	IP6X	$350 < \text{deposito} \leq 1000 \text{ mg/m}^2$ al giorno

Corrigendum 08.2020

I colori verde e giallo non possono essere utilizzati singolarmente.

I cavi/condutture a un filo con guaina e le condutture di fili, che per le norme sui mezzi di servizio non sono disponibili con isolamento verde-giallo o blu, ad esempio per grandi sezioni = 25 mm<sup>2</sup>, si possono utilizzare come:

- conduttori di protezione, quando sia applicata una marcatura verde-gialla ad ogni estremità;
- conduttori PEN, quando sia applicata una marcatura verde-gialla e una marcatura blu ad ogni estremità;
- conduttori di neutro, quando sia applicata una marcatura blu ad ogni estremità.

#### **5.1.4.3.6 Esclusioni dall'obbligo d'identificazione**

L'identificazione tramite colore o marcatura non è richiesta:



- per conduttori concentrici di cavi/condutture;
- per guaine metalliche o armature di cavi/condutture, che sono utilizzate come conduttori di protezione;
- per conduttori nudi, nei casi in cui non sia possibile un'identificazione durevole a motivo delle condizioni ambientali, come per esempio un'atmosfera aggressiva e inquinamento;
- per parti di metallo di costruzione degli edifici o per parti conduttive esterne, utilizzate come conduttori di protezione;
- per corpi, che sono utilizzati come conduttori di protezione;
- per conduttori nudi di linee aeree.

Una identificazione con colore non è richiesta per i conduttori di cavi/condutture flessibili piatte senza guaina o per cavi/condutture, che hanno un isolamento che non può essere identificato tramite colore, per esempio cavi/condutture con isolamento minerale. Per questi cavi/condutture occorre dotare dei corrispondenti colori di marcatura i conduttori, che sono utilizzati come conduttori di protezione, conduttori PEN o conduttori di neutro.

#### **5.1.4.4 Dispositivi di protezione**

- .1 I dispositivi di protezione devono essere disposti ed identificati in modo da poterli facilmente riferire ai circuiti da essi protetti; a tal fine può essere opportuna una disposizione per gruppi nelle linee di distribuzione.

#### **5.1.4.5 Schemi elettrici e documentazione**

- .1 Per quanto opportuno, si devono fornire a corredo schemi elettrici, diagrammi o tabelle a norma  SN EN 61346-1e a norma  SN EN 61082-1 da cui risultino in particolare:
- la natura e la composizione dei circuiti elettrici (apparecchi elettrici alimentati, quantità e sezione dei conduttori, tipo di cavi e condutture);
  - le caratteristiche che sono necessarie per individuare i dispositivi per le funzioni di protezione, sezionamento e comando e la loro disposizione.

In caso di semplici installazioni, questi dati si possono fornire sotto forma di elenco.

Gli schemi elettrici e la documentazione devono nello specifico riportare le seguenti informazioni

- tipo e sezione dei conduttori;
- lunghezza dei circuiti di corrente;
- natura e tipo dei dispositivi di protezione;
- corrente nominale o valore impostato dei dispositivi di protezione;
- correnti di cortocircuito previste e potere d'interruzione in cortocircuito dei dispositivi di protezione.

Queste informazioni dovrebbero essere fornite per ogni singolo circuito di corrente.

Queste informazioni vanno aggiornate dopo ogni modifica dell'impianto elettrico. La documentazione deve indicare i punti d'installazione di tutte le apparecchi non visibili.

- .2 I simboli utilizzati devono essere conformi alla serie  IEC 60617.

## 5.1.5 Prevenzione d'interazioni dannose



### 5.1.5.1 Scelta dei mezzi di servizio

I mezzi di servizio devono essere scelti ed installati in modo che sia esclusa ogni dannosa interazione, tra l'impianto elettrico e le installazioni non elettriche.

I mezzi di servizio con involucro privo di parete posteriore non possono essere applicati sulla superficie di un edificio, salvo siano soddisfatti i seguenti requisiti:

- impedire una propagazione della tensione sulla superficie dell'edificio;
- è previsto un sistema di separazione sicuro al fuoco tra mezzo di servizio e una superficie infiammabile dell'edificio.

Se la superficie dell'edificio non è di metallo ed è incombustibile, non sono richiesti provvedimenti supplementari. In caso contrario, si possono soddisfare questi requisiti con uno dei seguenti provvedimenti:




- se la superficie dell'edificio è metallica, la si deve collegare al conduttore di protezione (PE) o al conduttore del collegamento equipotenziale dell'impianto secondo  4.1.1.3.2 par. 6;
- se la superficie dell'edificio è combustibile, si deve separare il mezzo di servizio dalla superficie con un adeguato inserto intermedio di materiale isolante con valore nominale d'infiammabilità FH1 a norma  SN EN 60707.

### 5.1.5.2 Mezzi di servizio con diversi generi di corrente o tensioni

Se si dispongono insieme mezzi di servizio gestiti con tipologie di corrente o tensioni diverse (per es. in quadri, armadi, console, cassette di comando), occorre che i mezzi di servizio riferiti alla singola tipologia di corrente o tensione siano efficacemente separati a massa dai restanti mezzi di servizio, per quanto ciò sia necessario per evitare una pregiudizievole interazione.





### 5.1.5.3 Compatibilità elettromagnetica

#### 5.1.5.3.1 Scelta della resistenza ai disturbi e delle emissioni di disturbo

- .1  Nella scelta della resistenza ai disturbi di mezzi di servizio si devono considerare le influenze elettromagnetiche che possono presentarsi nell'utilizzo normale a seguito del collegamento e dell'installazione del mezzo di servizio, e occorre tenere presente il livello previsto nell'esercizio necessario per l'applicazione.
- .2  Si devono scegliere mezzi di servizio con emissione di disturbi sufficientemente bassa, di modo che non possano influire con emissioni elettromagnetiche di disturbo su altri mezzi di servizio, all'interno o all'esterno dell'edificio. Se necessario, si devono adottare dei rimedi atti a minimizzare le emissioni di disturbo ( OIBT, art. 4).

---


#### Nota:

*gli utilizzatori o i mezzi di servizio dovrebbero, per quanto significativo, corrispondere alla  SN EN 55011, CISPR 12, CISPR 13,  SN EN 55014-1,  SN EN 55015,  SN EN 55022 alle norme IEC/TC 77 (serie IEC 61000).*


---

## 5.1.6 Misure relative a correnti del conduttore di protezione

Le correnti del conduttore di protezione che vengono generate da materiali elettrici in normali condizioni di funzionamento e, la configurazione dell'impianto elettrico devono essere armonizzati fra loro in modo che vi sia sicurezza e che sia garantito un funzionamento conforme alle disposizioni.


Le correnti del conduttore di protezione ammissibili del mezzo di servizio sono definite in  SN EN 61140 e devono essere prese in considerazione se il produttore del mezzo di servizio non mette a disposizione indicazioni.

### Note:

*una corrente del conduttore di protezione ai sensi della sottosezione  5.1.6, è una corrente che passa nel conduttore di protezione quando i mezzi di servizio funzionano perfettamente.*

*Per impedire un intervento involontario degli RCD, causato dalle correnti del conduttore di protezione, vedere sottosezione, vedere  5.3.1.3.3.*

*L'installatore dovrebbe informare il gestore dell'impianto che dovrebbero essere scelti di preferenza quei mezzi di servizio per i quali il produttore fornisce informazioni sulle correnti del conduttore di protezione. Per evitare un intervento indesiderato, dovrebbero essere scelti mezzi di servizio con valori inferiori.*

*Quanto alla loro disposizione vedere  5.4.3.7.*


### 5.1.6.1 Trasformatori

Negli impianti elettrici dovrebbero essere adottate misure per limitare le correnti del conduttore di protezione, mediante l'alimentazione di zone limitate dell'impianto con trasformatori dotati di avvolgimenti separati elettricamente (trasformatori con avvolgimenti multipli).

### 5.1.6.2 Sistemi d'informazione


Non è consentito l'utilizzo di conduttori attivi unitamente al conduttore di protezione come conduttore di ritorno per sistemi informatici.


### Nota:

*per l'uso di conduttori di ritorno a tensione continua, vedere i requisiti in  5.4.3.5 par. 1.*

## 5.1.A Classificazione delle influenze esterne





### 5.1.A.1 Principio

- .1  Gli impianti elettrici vanno eseguiti conformemente alle esigenze della natura del locale, potendo essere interessate anche solo determinate zone dei locali.


 In molti casi, una particolare condizione di un tipo di locale si riferisce solo ad un determinato punto dal perimetro più o meno grande, vale a dire una zona all'interno di un ambiente più grande. Le condizioni particolari della NIBT valgono quindi solo per queste zone.


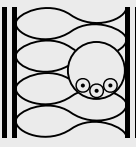
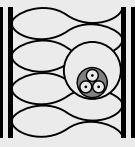

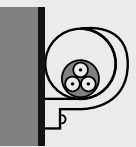
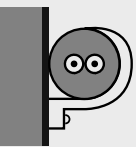
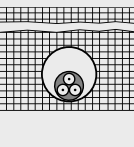
## Esempi:

- Capannone di riparazione autoveicoli con punto di lavaggio in un angolo:  
Il punto di lavaggio e l'ambiente immediatamente circostante valgono come locale o zona bagnata, il resto del capannone come locale asciutto.
- Grande locale di deposito con un'installazione di dosaggio cemento in un angolo:  
Il punto di dosaggio e l'ambiente immediatamente circostante valgono come locale o zona con polvere non combustibile, mentre il resto del locale può essere considerato locale asciutto.


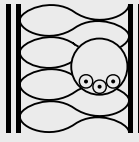
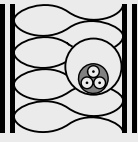
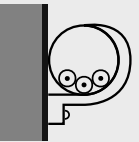
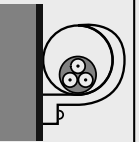
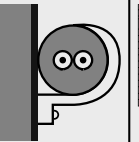
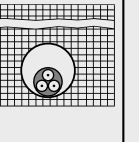
- .2  Il rischio d'incendio di un locale o la presenza di polveri infiammabili in quantità pericolose in un locale sono stabiliti dagli organi competenti cantonali della polizia del fuoco in collaborazione con gli enti competenti per la sicurezza sul lavoro.
- .3  Gli impianti provvisori possono essere eseguiti in modo più semplice, considerata la loro breve durata di uso, ma anche in questo caso deve essere assicurata la sicurezza per persone e cose. Si devono rispettare senza limitazione le disposizioni relative alle influenze esterne ( 7).
- .4  Gli impianti provvisori vanno realizzati come gli impianti definitivi. Si devono impiegare mezzi di servizio che siano adatti ad essere ripetutamente montati e smontati.



**5.2.3 Tabella 7: Portata di corrente in ampere per i generi di posa secondo  5.2.3 tabella 2**  
**Isolamento in VPE o EPR / tre conduttori caricati / rame o alluminio**  
**Temperatura del conduttore 90 °C / temperatura ambiente 30 °C / terra 20 °C**

Sezione dei conduttori mm <sup>2</sup>	Generi di posa secondo  5.2.3 tabella 2					
	A1	A2	B1	B2	C	D
						
Colonna	1	2	3	4	5	6
Rame						
1,5	17	16,5	20	19,5	22	21
2,5	23	22	28	26	30	28
4	31	30	37	35	40	36
6	40	38	48	44	52	44
10	54	51	66	60	71	58
16	73	68	88	80	96	75
25	95	89	117	105	119	96
35	117	109	144	128	147	115
50	141	130	175	154	179	135
70	179	164	222	194	229	167
95	216	197	269	233	278	197
120	249	227	312	268	322	223
150	285	259	342	300	371	251
185	324	295	384	340	424	281
240	380	346	450	398	500	324
300	435	396	514	455	576	365

Corrigendum 08.2020



Sezione dei conduttori mm <sup>2</sup>	Generi di posa secondo  5.2.3 tabella 2					
	A1	A2	B1	B2	C	D
						
Colonna	1	2	3	4	5	6
Alluminio						
2,5	19	18	22	21	24	22
4	25	24	29	28	32	28
6	32	31	38	35	41	35
10	44	41	52	48	57	46
16	58	55	71	64	76	59
25	76	71	93	84	90	75
35	94	87	116	103	112	90
50	113	104	140	124	136	106
70	142	131	179	156	174	130
95	171	157	217	188	211	154
120	197	180	251	216	245	174
150	226	206	267	240	283	197
185	256	233	300	272	323	220
240	300	273	351	318	382	253
300	344	313	402	364	440	286




**Nota:**

*i valori delle colonne 2, 4, 5 e 6 sono previsti per conduttori di sezione rotonda fino e compreso 16 mm<sup>2</sup>. Per sezioni maggiori di conduttori, i valori indicati della portata si riferiscono ai conduttori con sezione a settori e possono essere usati con sufficiente margine di sicurezza anche per i conduttori rotondi.*




Nei paragrafi che seguono sono riportati requisiti per la scelta di apparecchi di protezione contro la scossa elettrica tramite interruzione automatica della alimentazione.

Nei sistemi TN, TT e IT si possono impiegare allo scopo i seguenti dispositivi di protezione:

- dispositivi di protezione contro le sovracorrenti, vedere  5.3.1.2;
- dispositivi di protezione contro la corrente di guasto (RCD), vedere  5.3.1.3.

I mezzi di servizio a norma  SN EN 60947-2, contrassegnati con il simbolo  o con il simbolo  e connessi a un valore della tensione nominale, non possono essere utilizzati in sistemi IT o per tale tensione.

Inoltre nei sistemi IT possono essere utilizzati i seguenti dispositivi di controllo per il rilevamento di guasti all'isolamento:


- dispositivi di controllo dell'isolamento (IMD),  5.3.8.1;
- dispositivi per la ricerca di guasti all'isolamento,  5.3.8.2;
- dispositivi di monitoraggio della corrente differenziale (RCM),  5.3.8.4.

## 5.3.1.2 Dispositivi di protezione contro le sovracorrenti





### 5.3.1.2.1



#### Generalità

Se per la protezione contro la scossa elettrica si impiegano dispositivi di protezione contro la sovracorrente tramite interruzione automatica della corrente di alimentazione, questi devono essere scelti secondo  5.3.3.

### 5.3.1.2.2

#### Sistemi TN

Nei sistemi TN devono essere scelti e installati dispositivi di protezione contro le sovracorrenti per la protezione in caso di guasto secondo i requisiti di  4.1, in particolare  4.1.1.4.


Se per determinati mezzi di servizio o determinate parti dell'installazione con il dispositivo di protezione contro le sovracorrenti non è possibile raggiungere il tempo massimo d'interruzione secondo  4.1.1 tabella 1, tali parti devono essere protette con un RCD ai sensi di  5.3.1.3.5.2.

Nei sistemi TN-S non occorre inserire il conduttore di neutro, quando il conduttore è collegato a terra in modo affidabile con una resistenza bassa idonea.

Nei sistemi TN-C il conduttore PEN non può essere inserito.

### 5.3.1.2.3



#### Sistemi TT

Nei sistemi TT è consentito utilizzare dispositivi di protezione contro le sovracorrenti per la protezione in caso di guasto, a condizione che sia possibile garantire un valore sufficientemente basso di  $Z_s$  in modo permanente e affidabile, affinché in caso di guasto sia garantito lo scatto del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti con il tempo d'interruzione necessario (vedere anche  4.1.1.5.4).

### 5.3.1.2.4

#### Sistemi IT

I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti per la protezione in caso di un secondo guasto devono soddisfare i requisiti elencati di seguito:

-  5.3.1.2.2, tenendo conto dei requisiti di  4.1.1.6.4 a), quando parti conduttrici accessibili sono collegate tra loro; oppure
-  5.3.1.2.3, tenendo conto dei requisiti di  4.1.1.6.4 b), quando parti conduttrici accessibili sono collegate a terra a gruppi o singolarmente.

Se nei sistemi IT al verificarsi di un secondo guasto non è possibile rispettare il tempo d'interruzione previsto da [EN 4.1](#) con un dispositivo di protezione contro le sovracorrenti, occorre utilizzare uno o più RCD, al fine di assicurare la protezione in caso di guasto.

I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti impiegati nei sistemi IT devono essere idonei per i conduttori polari, per la tensione tra i conduttori polari, e per il conduttore di neutro, per la tensione tra conduttore polare e conduttore di neutro.

Nei sistemi IT, al verificarsi di un secondo guasto il dispositivo di protezione contro le sovracorrenti deve disinserire tutti i conduttori polari e il conduttore di neutro, ove presente (vedere anche [EN 4.3.1.2.2](#)).

### 5.3.1.3 Dispositivi di protezione contro la corrente di guasto (RCD)

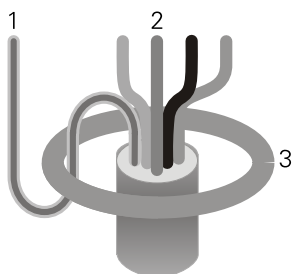
#### 5.3.1.3.1 Generalità

Un RCD deve disinserire tutti i conduttori attivi del circuito di corrente protetto.

Il collegamento del conduttore di neutro è necessario in modo da evitare che, in caso di interruzione del conduttore di neutro a monte dell'RCD, gli apparecchi elettrici collegati con il conduttore di protezione o di neutro non siano esposti alla tensione di ritorno.

Non è consentito far passare il conduttore di protezione attraverso il trasformatore totalizzatore di corrente dell'RCD, salvo nei casi in cui questa soluzione sia inevitabile, ad es. in presenza di cavi con armatura. In tali casi il solo conduttore di protezione può essere passato ancora una volta, ma in direzione opposta, attraverso il trasformatore totalizzatore di corrente. Il conduttore di protezione deve essere isolato e non deve essere collegato a terra tra il primo e il secondo passaggio attraverso il trasformatore totalizzatore di corrente.

5.3.1 Figura 1



#### Legenda


- 1 Conduttore di protezione (PE)
- 2 Conduttori attivi (conduttori polari e conduttore di neutro)
- 3 Trasformatore totalizzatore di corrente del dispositivo di protezione contro la corrente di guasto (RCD)

La corrente del conduttore di protezione non deve influire sulla misurazione della corrente differenziale.

#### 5.3.1.3.2 Impedimento di aperture non volute

Gli RCD devono essere scelti e installati in modo tale da limitare il rischio di un'interruzione indesiderata. Si deve tener conto dei requisiti sotto elencati:


- ripartizione dei circuiti di corrente con singoli RCD associati. Gli RCD devono essere scelti, così come i circuiti di corrente elettrici devono essere ripartiti, in modo tale che un'eventuale corrente di dispersione a terra, originata dall'usuale funzionamento dei carichi collegati, non causi un'interruzione indesiderata. Vedere anche [EN 3.1.4](#).
- Onde evitare interruzioni indesiderate dovute a correnti nel conduttore di protezione e/o correnti di dispersione a terra, la loro somma sul lato del carico dell'RCD non deve essere superiore a 0,3 volte la corrente di guasto nominale.

Se per gli interruttori a norma  SN EN 60947-3 il dispositivo di protezione contro le sovracorrenti (OCPD) non viene scelto in base alle istruzioni del costruttore dell'interruttore, si può adottare la procedura alternativa descritta di seguito per il coordinamento di dispositivo di protezione contro le sovracorrenti (OCPD) e interruttore:


- il potere di chiusura nominale in cortocircuito dell'interruttore è superiore al valore massimo della corrente di cortocircuito presunta nel luogo d'installazione e
- le caratteristiche tempo/corrente del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti (OCPD) non rientrano nell' $I_{cw}$  dell'interruttore indicata dal costruttore.

#### 5.3.6.4.2.4 Protezione di back-up per interruttori differenziali (RCCB)

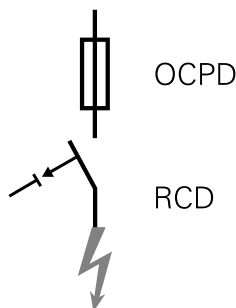
I requisiti di questo paragrafo possono essere applicati per analogia anche ai dispositivi di protezione contro i cortocircuiti (SCPD).

Gli interruttori differenziali (RCCB) a norma  SN EN 61008-2-1 sono concepiti per la protezione delle persone contro la folgorazione elettrica. Possono essere impiegati anche come protezione dal pericolo d'incendio dovuto a un guasto a terra permanente. Questi dispositivi hanno una resistenza limitata alla corrente di cortocircuito, pertanto devono essere protetti con un dispositivo di protezione contro le sovracorrenti (OCPD) installato a monte.


In caso di cortocircuito sul lato del carico dell'interruttore differenziale (RCCB), la corrente attraversa entrambi i dispositivi (dispositivo di protezione contro le sovracorrenti (OCPD) e interruttore differenziale (RCCB)); l'energia passante e la corrente di picco limitata dal dispositivo di protezione contro le sovracorrenti (OCPD) devono pertanto essere adeguate alla resistenza ai cortocircuiti dell'interruttore differenziale (RCCB).

In  5.3.6 figura 10 è rappresentato lo schema di circuito tipico per il coordinamento tra un interruttore differenziale (RCCB) e un dispositivo di protezione contro le sovracorrenti (OCPD).

#### In 5.3.6 Figura 10: Coordinamento tra dispositivo di protezione contro le sovracorrenti (OCPD) e interruttore differenziale (RCCB)






Gli interruttori differenziali (RCCB) devono essere scelti e installati in abbinamento al dispositivo di protezione contro le sovracorrenti (OCPD) indicato dal costruttore, al fine di assicurare che la loro corrente di cortocircuito nominale condizionata sia superiore alla corrente di cortocircuito presunta nel luogo d'installazione.


La corrente di cortocircuito nominale condizionata dell'interruttore differenziale (RCCB), con il dispositivo di protezione contro le sovracorrenti (OCPD) e in funzione della corrente e della tensione nominali corrispondenti viene indicata dal costruttore sulla base delle prove a norma  SN EN 61008-2-1.

Il dispositivo di protezione contro le sovracorrenti (OCPD) può anche essere installato a valle dell'interruttore differenziale (RCCB), a condizione che il collegamento tra interruttore differenziale (RCCB) e dispositivo di protezione contro le sovracorrenti (OCPD) installato a valle sia scelto e realizzato a prova di cortocircuito e guasto a terra.


### 5.3.6.4.3 Requisiti per la protezione contro il sovraccarico

#### 5.3.6.4.3.1 Protezione contro i sovraccarichi per contattore o dispositivi di protezione contro i cortocircuiti (SCPD)






I contattori a norma  SN EN 60947-4-1 o  SN EN 61095 e i dispositivi di protezione contro i cortocircuiti (SCPD) sprovvisti di protezione integrata, quali ICB a norma  SN EN 60947-2, devono essere protetti con un dispositivo di protezione contro i sovraccarichi.


I dispositivi per la protezione contro i sovraccarichi vanno scelti in base a  4.3.3.1, al fine di assicurare la protezione di cavi e linee. Per garantire la protezione contro i sovraccarichi di contattori o dispositivi di protezione contro i cortocircuiti (SCPD), la corrente nominale del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti (OCPD) deve essere scelta in base alle informazioni del costruttore.



**Nota:**

*nei casi in cui  4.3.3.3 descrive la rinuncia a dispositivi per la protezione da sovraccarico non si applica alcun coordinamento.*

#### 5.3.6.4.3.2 Protezione contro il sovraccarico per interruttori differenziali (RCCB), interruttori, commutatori di rete (TSE) o relè a impulsi


Gli interruttori differenziali (RCCB) a norma  SN EN 61008-2-1 sono concepiti per la protezione delle persone contro la folgorazione elettrica. Gli interruttori a norma  SN EN 60947-3 o  SN EN 60669-2-4, i relè a impulsi a norma  SN EN 60669-2-2 e i commutatori di rete (TSE) a norma  SN EN 60947-6-1 vengono impiegati per la manovra di carichi o circuiti di corrente. Questi dispositivi non offrono alcuna protezione contro i sovraccarichi, pertanto devono essere protetti con un dispositivo di protezione contro le sovracorrenti (OCPD).

I dispositivi per la protezione contro i sovraccarichi vanno scelti in base a  4.3.3.1 al fine di assicurare la protezione di cavi e linee. Al fine di assicurare la protezione contro i sovraccarichi di interruttori differenziali (RCCB), interruttori, relè a impulsi o commutatori di rete (TSE), occorre scegliere la corrente nominale del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti (OCPD) secondo le indicazioni del costruttore; in generale il dispositivo di protezione contro le sovracorrenti (OCPD) viene installato a monte di tali mezzi di servizio.

La corrente nominale di interruttori differenziali (RCCB), interruttori, relè a impulsi o commutatori di rete (TSE) si può basare anche sul fattore di contemporaneità dei circuiti di corrente installati a valle ( 4.3.3.1 e  3.1.1) e la corrente nominale del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti (OCPD) deve essere scelta in base alle istruzioni del costruttore.

**Nota:**


*se si utilizza un interruttore differenziale con protezione contro le sovracorrenti incorporata (RCBO) al posto di un interruttore differenziale senza protezione contro le sovracorrenti incorporata (RCCB), per l'interruttore differenziale con protezione contro le sovracorrenti incorporata (RCBO) non occorre alcuna valutazione ulteriore in merito alla protezione contro i sovraccarichi.*

Nei casi in cui  4.3.3.3 descrive la rinuncia a dispositivi per la protezione da sovraccarico non si applica alcun coordinamento.

#### 5.3.6 Tabella 3: Fattori di contemporaneità in funzione del numero dei circuiti di corrente allacciati

Numero dei circuiti di corrente	Fattore di contemporaneità	Numero dei circuiti di corrente	Fattore di contemporaneità
2 e 3	0.8	6 e 9	0.6
4 e 5	0.7	10 e oltre	0.5

#### 5.4.3.4 Conduttori PEN

- .1 I conduttori PEN possono essere utilizzati solo in impianti elettrici ad installazione fissa; per ragioni meccaniche, i conduttori devono avere una sezione di  $\geq 10 \text{ mm}^2$  Cu o  $\geq 16 \text{ mm}^2$  Al.
- .2 I conduttori PEN devono essere isolati per la tensione nominale della rete.  
Le guaine di metallo di cavi e condutture non possono essere utilizzate come conduttori PEN con l'eccezione della guaina di ripartitori di barre collettrici a norma  SN EN 61534-1.


---

**Nota:**

*la necessità di prevedere in mezzi di servizio un conduttore PEN in versione isolata o non isolata, per es. in impianti di commutazione, va definita dal rispettivo Comitato dei mezzi di servizio in considerazione degli eventuali influssi di compatibilità elettromagnetica previsti nell'impianto elettrico.*

---

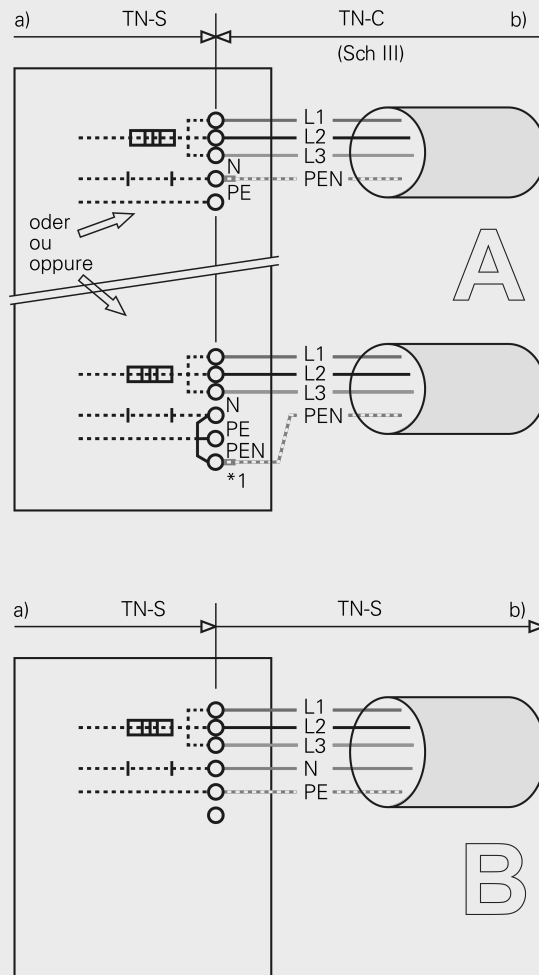
- .3 In caso di suddivisione di un conduttore PEN, a partire da un qualsiasi punto dell'impianto, in conduttore di neutro e conduttore di protezione, non è ammesso collegare a piacere il conduttore di neutro con un'altra parte dell'impianto messo a terra (per es. ricollegamento con il conduttore di protezione). Ad ogni modo è ammessa una derivazione di più conduttori di neutro e più conduttori di protezione dal conduttore PEN. Per i conduttori di protezione e di neutro si possono prevedere barre o morsetti separati. In questo caso, il conduttore PEN deve essere allacciato al morsetto o alla barra, previsti per i conduttori di protezione.

Se da una combinazione di strumenti di manovra risanati si alimentano condutture in uscita esistenti, queste vengono collegate con i morsetti d'uscita come presentato in  5.4.3 figura 6.

A: Alimentazione di condutture esistenti nel sistema TN-C (Sch III)

B: Alimentazione di condutture nel sistema TN-S (o dopo risanamento della linea)

5.4.3 Figura 6: Alimentazione di condutture esistenti da una distribuzione risanata

**Legenda**

- a) Apparecchiature assiemate di manovra secondo il sistema TN-S
- b) Uscita
- A: finché sono ristrutturate le condutture in uscita
- B: apparecchiature assiemate di manovra e condutture di uscita nel sistema TN-S
- \*1 Morsetto PEN disposto in modo isolato (nessun collegamento con il PE o parti conduttivi delle AM)

**Nota:**

Ⓢ Al posto della divisione in conduttore di protezione e conduttore di neutro si deve inserire nel conduttore di neutro un sezionatore di conduttore di neutro.

Ⓢ In impianti esistenti con conduttore di neutro identificato in giallo (NIBT) 5.4.3 figura 7, sezione B) in caso di rifacimento di linee principali e di abbonato questo conduttore può essere utilizzato come conduttore PEN, per quanto siano soddisfatti i requisiti di un conduttore PEN. Si deve inoltre individuare chiaramente come conduttore PEN il conduttore di neutro presente (nell'impianto esistente).



protezione supplementare, il conduttore di protezione con la sezione più piccola (NIBT 5.4.4 figura 2, A). La ripartizione di corrente si effettua in rapporto inverso alle resistenze dei conduttori di protezione, di modo che nell collegamento equipotenziale di protezione supplementare fluisce solo la corrente che fluisce anche nel conduttore di protezione del mezzo di servizio con la sezione più piccola. Basta quindi che la portata di corrente (conduttanza) del conduttore del collegamento equipotenziale di protezione supplementare corrisponda solo al valore del conduttore di protezione più piccolo del mezzo di servizio.

Un esempio:

In un impianto come da NIBT 5.4.4 figura 2, A la sezione del conduttore di protezione collegato al mezzo di servizio 1 è 16 mm<sup>2</sup>. È fatto di rame. Il conduttore di protezione per il mezzo di servizio 2 è formato anch'esso di rame e possiede una sezione di 10 mm<sup>2</sup>. Entrambi i corpi di questi mezzi di servizio sono da collegare ad un conduttore del collegamento equipotenziale di protezione supplementare, che probabilmente non è in grado di osservare il tempo d'interruzione del dispositivo di protezione contro le sovracorrente secondo NIBT 5.4.4 tabella 1 e per la quale non è possibile prevedere dei dispositivi di protezione contro la corrente di guasto (RCD) per ottenere un'interruzione in caso di guasto. Per il conduttore del collegamento equipotenziale di protezione supplementare si deve utilizzare nastro d'acciaio, per motivi meccanici. Si chiede la sezione minima per questo nastro d'acciaio.

Calcoliamo con le seguenti conduttanze:

rame con  $K = 58 \text{ m}/\Omega\text{mm}^2$

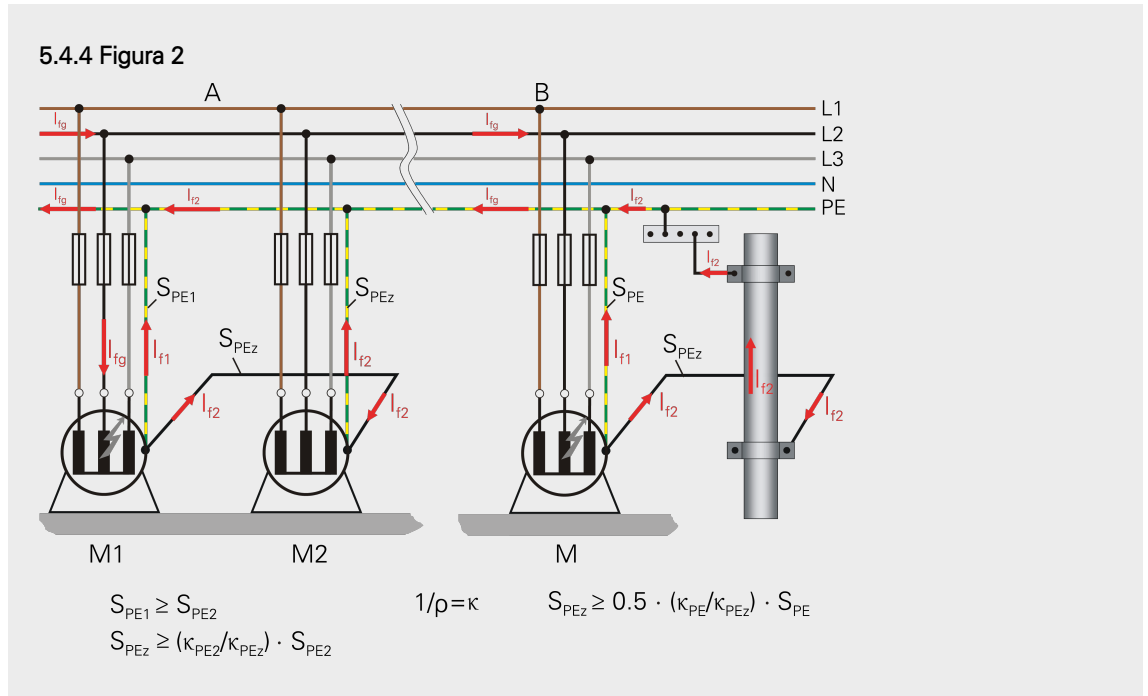
acciaio con  $K = 10 \text{ m}/\Omega\text{mm}^2$

Si ottiene quindi il seguente calcolo:

$$K_{PEz} \cdot S_{PEz} \geq K_{PE2} \cdot S_{PE2}$$

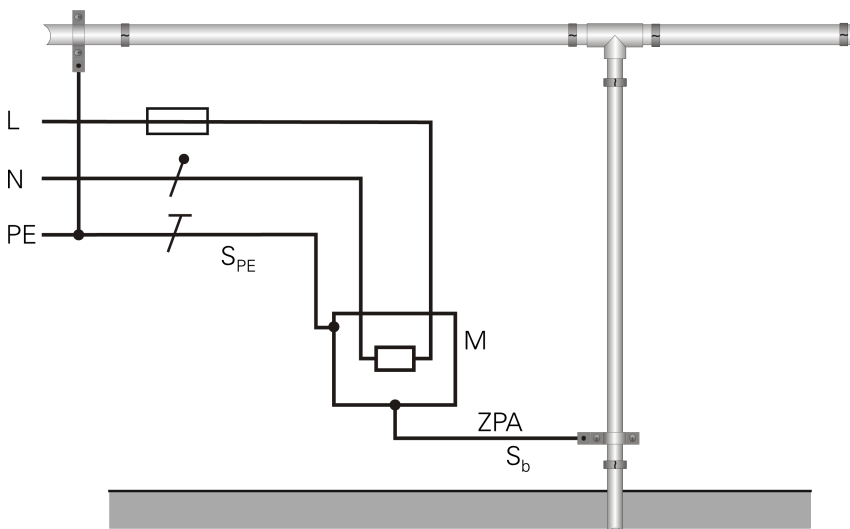
$$S_{PEz} \geq \frac{K_{PE2}}{K_{PEz}} \cdot S_{PE2} \geq \frac{58 \frac{\text{m}}{\Omega\text{mm}^2}}{10 \frac{\text{m}}{\Omega\text{mm}^2}} \cdot 10 \text{ mm}^2 = 58 \text{ mm}^2$$

Per il conduttore equipotenziale di protezione supplementare costituito da nastro d'acciaio si deve prevedere una sezione minima di 58 mm<sup>2</sup>. Un nastro d'acciaio 25 mm x 3 mm sarebbe anche sufficiente in questo caso. Se presso il mezzo di servizio indicato nel secondo caso, vale a dire nel collegamento equipotenziale di protezione di una massa del mezzo di servizio con una parte conduttrice estranea del mezzo di servizio, si presenta un guasto nell'isolamento, secondo NIBT 5.4.4 figura 2, B la corrente di guasto è ripartita sia tra conduttore di protezione del mezzo di servizio, sia tra conduttore equipotenziale di protezione supplementare e parte conduttrice estranea. La sezione del conduttore equipotenziale di protezione supplementare va in tal caso dimensionato, con uguale materiale del conduttore, solo grande per metà del conduttore di protezione, dato che molto probabilmente la corrente che passa da conduttore equipotenziale di protezione e parte conduttrice estranea corrisponde solo alla metà della corrente di guasto.



- .2 Un conduttore equipotenziale di protezione, che collega le masse di materiali elettrici con parti conduttrici estranee, deve possedere una conduttività che corrisponda minimo alla metà della sezione del rispettivo conduttore di protezione. Un conduttore di protezione, non integrato in un cavo o una linea, è considerato protetto meccanicamente se la rispettiva posa è eseguita all'interno di un tubo d'installazione elettrica, in un canale d'installazione elettrica o un'intercapedine, oppure se è protetto in modo simile.


**5.4.4 Figura 3: Conduttore equipotenziale di protezione tra la massa di un materiale elettrico M ed una parte strutturale in metallo**



$S_b \geq 0.5 S_{PE} (*)$

(\*) di almeno:

- 2,5 mm<sup>2</sup> Cu se il conduttore ha una protezione meccanica,
- 4 mm<sup>2</sup> Cu se il conduttore non ha una protezione meccanica.

La presente parte 6 della NIBT adotta le disposizioni della parte 6 «Verifiche» del documento  HD 60364-6, che sono determinanti per il territorio della Svizzera.

### Parte 6

#### 6.0 Campo di applicazione

- 6.0.1 Prescrizioni e rapporti delle prove
- 6.0.2 Qualifica delle persone che effettuano le prove

#### 6.1 Verifiche iniziali







- 6.1.1 Generalità
- 6.1.2 Esami a vista
- 6.C.2 Esami a vista
- 6.1.3 Prove e misure
  - 6.1.3.1 Generalità
  - 6.1.3.2 Controllo della conduttività del conduttore di protezione, nonché dell'efficacia del collegamento equipotenziale di protezione e del collegamento equipotenziale aggiuntivo
  - 6.1.3.3 Resistenza d'isolamento dell'installazione elettrica
  - 6.1.3.4 Protezione mediante bassissime tensioni SELV, PELV o tramite separazione elettrica di protezione
  - 6.1.3.5 Resistenza del pavimento e delle pareti
  - 6.A Metodo di misura della resistenza d'isolamento di pavimenti e pareti verso terra o verso il conduttore di protezione
  - 6.1.3.6 Protezione tramite interruzione automatica della fornitura di energia elettrica
  - 6.1.3.7 Protezione addizionale
  - 6.1.3.8 Prova della polarità della tensione
  - 6.1.3.9 Prova del senso di rotazione
  - 6.1.3.10 Prova del funzionamento
  - 6.1.3.11 Prova della caduta di tensione
- 6.D Esempio di diagramma per la valutazione della caduta di corrente
- 6.1.4 Redazione di un rapporto di prova concernente la verifica iniziale

#### 6.2 Prova periodica (controlli periodici)

- 6.2.1 Generalità
- 6.2.2 Frequenza della prova periodica
- 6.2.3 Rapporto di prova per la prova periodica







## 6.0 Campo di applicazione

### 6.0.1 Prescrizioni e rapporti delle prove

- .1   6.1 contiene le prescrizioni per la verifica iniziale di impianti elettrici, da effettuarsi mediante esame a vista, prova e misura, che consentono di stabilire, purché ragionevolmente eseguibili, se siano state rispettate le prescrizioni normative. La verifica iniziale si esegue dopo la realizzazione di un impianto nuovo o in seguito ad ampliamento o modifica di impianti esistenti.
- .2   6.2 contiene le prescrizioni concernenti i controlli periodici di impianti elettrici, che consentono di stabilire, purché ragionevolmente eseguibili, se l'impianto e tutti i materiali elettrici di pertinenza funzionino correttamente.
- .3  Al termine delle prove devono essere redatti i relativi rapporti delle prove (prova di sicurezza e protocollo delle misure e delle prove, conformemente a  OIBT (RS 734.27, art. 24).

### 6.0.2 Qualifica delle persone che effettuano le prove




- .1  La prima verifica durante la costruzione ( OIBT art. 24 par. 1) può essere effettuata da installatori elettrici con AFC o elettricisti di montaggio con AFC ( OIBT art. 10a<sup>1</sup> e par. 4).  
 Il controllo finale deve essere svolto ( OIBT art. 24 par. 2) da una persona incaricate dei controlli o da una persona competente. Queste persone devono disporre di qualifiche ai sensi  OIBT art. 27.

Le prove e le misure indicate di seguito devono essere effettuate in ogni caso, purché pertinenti, di preferenza nella successione seguente:

- a) conduttività dei conduttori, in particolare la conduttività del conduttore di protezione, del conduttore del collegamento equipotenziale di protezione e del conduttore del collegamento equipotenziale di protezione supplementare;
- b) resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico;
- c) resistenza d'isolamento per confermare l'efficacia della protezione tramite SELV, PELV o separazione di protezione;
- d) resistenza d'isolamento/impedenza dei pavimenti e delle pareti isolanti;
- e) polarità (allacciamento di prese, interruttori e dispositivi di protezione nel conduttore polare/di neutro);
- f) prova per confermare l'efficacia della protezione tramite interruzione automatica della corrente di alimentazione;
- g) prova per confermare l'efficacia delle misure di protezione supplementari;
- h) senso di rotazione / Direzione di rotazione;
- i) prove di funzionamento;
- j) caduta di tensione.

Se durante le prove e le misurazioni viene rilevato un guasto, dopo la sua risoluzione è necessario ripetere questa prova e ogni prova condotta in precedenza, che avrebbero potuto essere influenzate dal guasto.

**Nota:**

se la prova si effettua in atmosfera potenzialmente esplosiva, è necessario adottare misure preventive di sicurezza secondo  SN EN 60079-17 .

Le prove e le misure in ambienti a rischio di esplosione possono essere effettuate soltanto, quando previa misura, è possibile dimostrare che al momento della misura stessa l'atmosfera non è a rischio di esplosione.

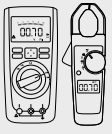

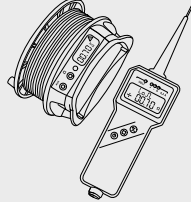

**6.1.3.2**

**Controllo della conduttività del conduttore di protezione, nonché dell'efficacia del collegamento equipotenziale di protezione e del collegamento equipotenziale aggiuntivo**



- .1 La prova della conduttività elettrica deve essere effettuata sui conduttori di protezione, compreso il conduttore del collegamento equipotenziale di protezione e dei conduttori del collegamento equipotenziale di protezione supplementare.

**6.1.3 Tabella 1: La conduttività del conduttore di protezione deve essere verificata procedendo nel modo indicato di seguito:**


Dispositivo di misura	Ohmmetro / strumento universale	Dispositivi di prova semplici con indicazione intervalli	Dispositivi di prova e di misura semplici con indicazione della resistenza	Tester per installazione ( $R_{low}$ )
Requisito/impiego per	universale			
Figura esemplificativa				

Dispositivo di misura Requisito/impiego per	Ohmmetro / strumento universale	Dispositivi di prova semplici con indicazione intervalli	Dispositivi di prova e di misura semplici con indicazione della resistenza	Tester per installazione ( $R_{low}$ )
Conforme a SN EN 61010	Si	Si	Si	Si
Conforme a SN EN 61557-4	No	No	Si	Si
4-24 V AC od. DC / $\geq 200$ mA	☒	OK	OK	OK
Sufficiente per la stesura di un protocollo di misurazione	☒	☒	OK	OK
Uso in impianti sotto tensione	☒	In base alle indicazioni del costruttore	OK	OK

Effettuare la misura della conduttività mediante una fonte la cui tensione a circuito aperto sia compresa tra 4 V e 24 V DC oppure AC e che emetta una corrente di almeno 0,2 A.


**6.1.3 Tabella 2: La tabella semplifica la verifica della plausibilità dei risultati di misurazione o di prova dei conduttori PE e PA.**

Sezione mm <sup>2</sup>	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	95	150	
Resistenza spec. Cu mΩ/m	12,575	7,566	4.739	3,149	1,881	1,185	0,752	0,546	0,404	0,205	0,134	
Resistenza in mΩ per 10; 20; 50; 100; 200 m	10	126	76	47	31	19	12	8	5	4	2	1
	20	252	151	95	63	38	24	15	11	8	4	3
	50	629	378	237	157	94	59	38	27	20	10	7
	100	1258	757	474	315	188	119	75	55	40	21	13
	200	2515	1513	948	630	376	237	150	109	81	41	27
Tutti i valori in mΩ												

I dispositivi di misura e di prova devono soddisfare i requisiti fondamentali pervisti per i dispositivi di misura che garantiscono la sicurezza degli utenti ai sensi della norma  SN EN 61010.

### 6.C.3.2

#### Conduttività del conduttore di protezione

Questa misura è necessaria per dimostrare il rispetto delle condizioni di interruzione in caso di applicazione della misura di protezione di interruzione automatica della fornitura di energia elettrica ( 6.1.3.6). La condizione si considera soddisfatta quando l'apparecchio di misura impiegato per la prova fornisce un valore idoneo.

**Nota:**

*l'intensità di corrente impiegata per la misura dovrebbe essere tanto piccola da escludere il rischio di incendio o esplosione.*

## 7.05.4 Misure di protezione

### 7.05.4.1 Protezione contro la scossa elettrica

#### 7.05.4.1.0 Introduzione

##### .3 Requisiti generali

Sono vietate le seguenti misure di protezione per la protezione principale:

- protezione mediante ostacoli (NIBT 4.1.B.2) e
- disposizione al di fuori della zona a portata di mano (NIBT 4.1.B.3)

Sono vietate le seguenti misure di protezione per la protezione in caso di guasto (protezione contro il contatto indiretto) secondo NIBT 4.1.C:

- ambiente non conduttore (NIBT 4.1.C.1) e
- protezione mediante collegamento equipotenziale di protezione locale non messo a terra (NIBT 4.1.C.2).

#### 7.05.4.1.1 Interruzione automatica dell'alimentazione



##### .1 Generalità (NIBT 4.1.1.1)

nei circuiti di corrente, indipendentemente dai sistemi correlati con il tipo di messa a terra, devono essere previsti i seguenti dispositivi di interruzione:

- nei circuiti di corrente terminali con prese, un RCD con una corrente nominale di apertura  $I_{\Delta n} \leq 30$  mA;
- in tutti gli altri circuiti di corrente, RCD con una corrente nominale di apertura  $I_{\Delta n} \leq 300$  mA.

##### Nota:

*qualora sia richiesto un mantenimento migliorato della fornitura di corrente, gli RCD con corrente nominale di apertura  $I_{\Delta n} \leq 300$  mA dovrebbero essere del tipo S o a interruzione ritardata.*

(CH) Per le condotte di distribuzione, si può rinunciare ai RCD se:

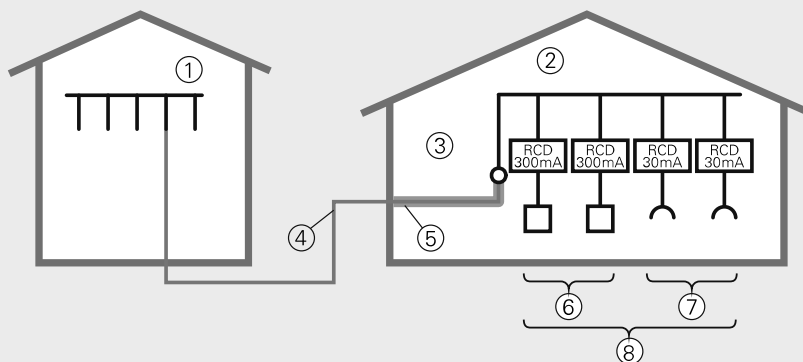
- la linea è protetta meccanicamente per l'intera lunghezza da tubi metallici o da canaline metalliche o se o se si usano cavi con conduttore di protezione concentrico e
- i tubi vengono posati e chiusi in modo da impedire la penetrazione di roditori.

##### Nota:

*con condutture di distribuzione si intendono tipicamente le condutture verso le apparecchiature assiemate di manovra. L'apparecchiatura assiemata di manovra deve essere protetta da danni meccanici e dalla penetrazione di roditori.*

L'obiettivo perseguito con l'installazione dell'RCD di cui nella NIBT è quello di evitare incendi dovuti a guasti all'isolamento. Errori dell'isolamento in ambienti di lavoro agricoli derivano spesso da danni meccanici alle linee o sono causati da morsi di roditori all'isolamento di fili e cavi. Adottando misure idonee è possibile minimizzare il rischio di errori dell'isolamento riducendoli ad una misura ragionevole.

7.05.4 Figura 1

**Legenda**

- |   |  |
|---|--|
| 1 | Edificio abitativo   |
| 2 | Fattoria   |
| 3 | Zona a rischio d'incendio  |
| 4 | Circuito di corrente di distribuzione  |
| 5 | Linee senza RCD, se:   |
|   | – grazie all'uso di tubi o canali metallici, la linea risulta meccanicamente protetta per l'intera lunghezza e impedisce quindi la penetrazione di roditori oppure |
|   | – sono stati impiegati cavi con conduttore di protezione PE concentrico  |
| 6 | Circuiti di corrente a piacere   |
| 7 | Circuiti di corrente con prese   |
| 8 | Circuiti di corrente terminali   |

**.43 Sistemi TN** (NIBT 4.1.1.4 par. 3)

in ambienti di lavoro agricoli e adibiti al giardinaggio l'installazione elettrica deve essere effettuata come sistema TN-S, a partire dal dispositivo d'interruzione della sovracorrente d'allacciamento. Ciò vale anche per appartamenti e altri locali di pertinenza degli ambienti di lavoro agricoli e adibiti al giardinaggio, secondo la definizione fornita in (NIBT) 7.05.2.1.2.

**7.05.4.1.4 Protezione mediante bassissime tensioni SELV o PELV****.45 Prescrizioni dei circuiti elettrici SELV e PELV** (NIBT 4.1.4.4)

Nei casi in cui si applica la misura di protezione SELV o PELV, la protezione di base (protezione contro il contatto diretto) dev'essere garantita indipendentemente dalla tensione nominale, adottando una delle seguenti misure:

- coperture o rivestimenti, corrispondenti almeno al grado di protezione IPXXB o IP2X, oppure
- isolamento tale da resistere ad una tensione alternata di prova di 500 V (valore effettivo) per almeno 1 minuto.

**7.05.4.1.5 Protezione aggiuntiva****.23 Protezione aggiuntiva: collegamento equipotenziale di protezione supplementare** (NIBT 4.1.5.2 par. 3)

Nei luoghi destinati ad animali domestici, un collegamento equipotenziale di protezione supplementare deve collegare tra loro tutti i corpi e le parti conduttive con le quali gli animali possono venire a contatto. Nei luoghi in cui è presente un reticolato metallico, questo deve essere incluso nel collegamento equipotenziale di protezione supplementare del locale (NIBT) 7.05.A figura 1 a 7.05.A figura 3).

Le parti conduttive estranee, che si trovano sotto o sopra i pavimenti come, p. es., le reti di rinforzo in genere o il rinforzo di fosse di raccolta del colaticcio sotto i pavimenti a griglia, devono essere incluse nel collegamento equipotenziale di protezione supplementare.



**7.08.4.1.5 Protezione aggiuntiva**

.1

**Dispositivi di protezione da corrente di guasto (RCD)**

Ogni circuito di corrente nominale che alimenta una presa e ogni circuito di corrente nominale destinato ad alimentare il collegamento fisso di una casa mobile o casa su ruote va protetto attraverso un RCD dedicato con una corrente nominale di apertura  $I_{\Delta N} \leq 30$  mA.

**7.08.5 Scelta ed installazione di materiali elettrici****7.08.5.1 Disposizioni generali****7.08.5.1.2 Condizioni d'esercizio e influssi esterni****7.08.5.1.2.2 Influssi esterni****Nota:**

*nella piazzuola per camper o campeggio occorre prestare particolare attenzione alla protezione*

- di persone, perché il corpo umano può entrare in contatto con il potenziale di terra,*
- di condutture relativamente a picchetti o ancoraggi a terra e movimento di veicoli pesanti o alti.*

**7.08.5.1.2.2.1 Presenza di acqua (AD)**

I mezzi di servizio su una piazzuola per camper devono essere scelti con un grado di protezione di almeno IPX4, per proteggerli dagli spruzzi d'acqua (AD4).

**Nota:**


*se i materiali elettrici vengono schizzati quando si lava con pulitori ad alta pressione ecc., occorre prendere in considerazione un grado di protezione di almeno IPX5 per il mezzo di servizio stesso o un ulteriore alloggiamento.*

**7.08.5.1.2.2.2 Presenza di corpi estranei solidi (AE)**

I mezzi di servizio che vengono installati in una piazzuola per camper o per tende, devono essere scelti con o dotati almeno di un genere di protezione IP4X, per garantire una protezione contro la penetrazione di oggetti molto piccoli (AE3).

**7.08.5.1.2.2.3 Sollecitazione meccanica (AG)**

I mezzi di servizio che vengono installati in piazzuole per camper, devono essere protetti dalle sollecitazioni meccaniche (sollecitazioni meccaniche medie AG3). La protezione deve essere ottenuta con una o più delle seguenti misure:

- la posizione o la sede dei mezzi di servizio deve essere scelta in modo che siano evitati danni da qualsiasi sollecitazione adeguatamente prevedibile;*
- previsione di una protezione locale o in linea di massima meccanica;*
- i materiali elettrici devono essere realizzati in conformità a una protezione minima contro sollecitazioni meccaniche esterne IK07 (vedere  SN EN 62262).*

## 7.08.5.2 Conduiture

### 7.08.5.2.1 Tipi di condutture

#### 7.08.5.2.1.7 Conduiture di piazzuole per camper

##### 7.08.5.2.1.7.1 Circuiti di distribuzione

Il procedimento preferito per l'alimentazione di dispositivi elettrici di alimentazione di corrente in piazzuole di camper o per tende, è rappresentato da circuiti di corrente di distribuzione sotterranei.

##### 7.08.5.2.1.7.2 Cavi di distribuzione sotterranei

Un circuito di corrente di distribuzione sotterraneo, se non è dotato di una protezione meccanica supplementare, deve essere posato a una profondità sufficiente da evitare danni, p.es. da picchetti, ancoraggi a terra o movimento di veicoli.

Si applica in generale una profondità di 0,6 m come profondità minima per soddisfare questo requisito. In alternativa, il cavo deve essere installato esternamente alla piazzuola o alla zona in cui vengono piantati picchetti o ancoraggi a terra.

---

#### Nota:

per tubi di metallo per installazioni elettriche sotterranei vedere  SN EN 61386-24.

---

##### 7.08.5.2.1.7.3 Cavi e linee superficiali o conduttori isolati


Tutte le linee posate in superficie devono essere isolate.

pali e altre parti sospese per le installazioni di linee posate in superficie devono essere disposti o protetti in modo tale da ridurre al massimo la possibilità di essere danneggiati dagli spostamenti prevedibili dei veicoli.

Le linee posate in superficie devono essere disposte ad almeno 6,0 m sopra il terreno di ciascuna zona nella quale si spostano i veicoli e ad almeno 3,5 m al di sopra del terreno in tutte le altre zone.

## 7.08.5.3 Dispositivi di sezionamento, manovra, comando e monitoraggio

### 7.08.5.3.3 Dispositivi di protezione contro le sovracorrenti

Ogni singola presa e ogni collegamento fisso per l'alimentazione di una casa mobile o una casa su ruote deve essere protetto da un proprio dispositivo contro le sovracorrenti in conformità ai requisiti di  4.3.

### 7.08.5.3.6 Sezionamento e manovra

Occorre che in ogni distributore sia installato almeno un dispositivo per la separazione. Questo dispositivo deve interrompere tutti i conduttori attivi.



## 7.08.5.5 Altri materiali elettrici

### 7.08.5.5.1 Prese



.1 Ogni presa deve essere conforme alla norma  SN EN 60309-2.

Ogni presa deve presentare almeno un grado di protezione IP44, oppure tale protezione deve essere concepita con un alloggiamento.

Ogni presa o ogni spina deve essere conforme a  SN EN 60309-2, bloccata e classificata secondo la sezione 6.1.5 in  SN EN 60309-1 in modo da evitare che i contatti della presa siano accessibili se attivi, oppure

### **7.10.5.3.7 Dispositivi adibiti al sezionamento e alla manovra**

#### **7.10.5.3.7.9 Dispositivo di commutazione automatico**

I dispositivi di commutazione automatici devono essere realizzati in modo che venga mantenuta una separazione sicura fra le alimentazioni.

**Nota:**

*questo obiettivo può essere raggiunto facendo sì che il tempo massimo d'interruzione totale (dal momento in cui si presenta il primo guasto fino all'estinzione dell'arco nel dispositivo di protezione) sia inferiore al tempo minimo ritardato di commutazione del dispositivo di commutazione automatico.*

*In questo caso, le linee/cavi elettrici fra il dispositivo di commutazione automatico e il dispositivo di protezione contro la sovracorrente dovrebbero essere posati in modo che siano sicuri contro cortocircuiti e guasti a terra.*

*I dispositivi di commutazione dovrebbero essere conformi alla norma  SN EN 60947-6-1.*

Descrizione del funzionamento della commutazione:

durante un funzionamento normale corretto, è inserita l'alimentazione di preferenza. Se la tensione cala sotto al valore di intervento impostato, avviene una commutazione automatica sulla seconda alimentazione. Il tempo di commutazione può essere impostato singolarmente. Per garantire l'entrata in servizio, viene controllata la seconda alimentazione nonché l'uscita del modulo di commutazione. Il ritorno all'alimentazione di preferenza avviene automaticamente dopo il ripristino della tensione. Con tempi impostabili, come ad esempio, intervallo di ripristino e pausa, l'UMC prende in considerazione la struttura individuale di un impianto (p.es. la differenziazione di più moduli di commutazione, la riduzione di energia di commutazione). Attraverso un tasto di prova, è possibile verificare la funzione della commutazione.

### **7.10.5.5 Altri mezzi di servizio**

#### **7.10.5.5.1 Prese protette con dispositivi di protezione a corrente di guasto (RCD)**

Per ogni circuito elettrico protetto con un RCD con una corrente d'intervento non superiore a 30 mA, occorre stabilire il numero massimo di prese che sono state protette dall'RCD.

#### **7.10.5.5.8 Circuito elettrico delle prese nel sistema IT per uso medico per zone per uso medico del Gruppo 2**

Le prese che sono previste per il collegamento di dispositivi elettromedicali, devono essere dotate di un indicatore della tensione.

**Nota 1:**

*per le lampade dell'indicatore di tensione viene preferita una luce verde.*

In ogni postazione di trattamento dei pazienti, p.es., nelle testiere, le prese devono essere disposte come segue:

- ogni presa viene alimentata da un unico circuito elettrico protetto
- più prese vengono suddivise in almeno due circuiti distinti.

**Nota 2:**

*ogni circuito elettrico dovrebbe alimentare preferibilmente solo prese assegnate a una postazione di trattamento per pazienti.*

Laddove i circuiti elettrici vengano alimentati da altri sistemi (sistemi TN-S o TT) nella medesima zona per uso medico, le prese del sistema IT per uso medico non possono essere commutabili e

- protette da un'apposita struttura contro l'uso in altri sistemi oppure
- contrassegnate in modo chiaro e permanente come tali.

**7.10.5.5.9 Apparecchi e impianti di illuminazione****7.10.5.5.9.1 Circuiti elettrici di illuminazione**

Nella zona per uso medico del Gruppo 1 e del Gruppo 2, devono essere previste almeno due sorgenti di corrente diverse. Una delle due sorgenti di corrente deve essere allacciata per scopi di sicurezza.

Nelle vie di fuga, le lampade elettriche devono essere attivate alternativamente sull'alimentazione di corrente per scopi di sicurezza. (MIBT 7.10.5.6)

**Nota:**

*potenza di illuminazione minima secondo AICAA.*

**7.10.5.6 Dispositivo per scopi di sicurezza**

Nelle zone per uso medico, è necessaria un'alimentazione di corrente per scopi di sicurezza che, in conformità a questa norma, in caso di interferenza dell'alimentazione di corrente generale, deve alimentare con energia elettrica i dispositivi necessari affinché il funzionamento prosegua, per un determinato arco di tempo ed entro un tempo di commutazione stabilito in precedenza.

**Note:**

*la linea responsabile di una zona per uso medico (compreso il personale medico) dovrebbe essere presa in considerazione quando viene deciso dove si rende necessaria un'alimentazione di corrente per scopi di sicurezza.*

*L'alimentazione di corrente per scopi di sicurezza deve subentrare automaticamente affinché tutto continui a funzionare, nel caso in cui la tensione di uno o più connettori attivi nel distributore principale dell'edificio dell'alimentazione generale con durata superiore a 0,5 s, scenda sotto il 90% della tensione nominale.*

*Le sorgenti di corrente per scopi di sicurezza e il sistema di alimentazione elettrica per scopi di sicurezza dovrebbero essere disposti in modo che le verifiche periodiche e gli interventi di manutenzione necessari possano essere effettuati senza ridurre la disponibilità, né peggiorare l'alimentazione di corrente per scopi di sicurezza.*

**7.10.5.6.4 Classificazione**

La classificazione delle sorgenti di corrente per scopi di sicurezza deve essere desunta (MIBT 5.6.4).

### 7.12.5.1.5 Come evitare influssi reciproci negativi

#### .1 Protezione contro il surriscaldamento

I moduli devono essere messi in opera in modo da evitare che una concentrazione di calore o una focalizzazione della luce solare nei moduli, possano causare bruciature o incendio delle strutture vicine. Nella loro messa in opera si devono rispettare le istruzioni date dal costruttore. (NIBT 4.2.2.1)

#### .2 Influenza della corrente continua

Si deve escludere un effetto della corrente continua che potrebbe influenzare o bloccare sul lato corrente alternata del inverter i componenti installati in base al concetto della sicurezza, come RCD ecc. o altri organi sensibili di protezione e di comando. Si può ottenere questa sicurezza mediante le seguenti misure:

- trasformatori di separazione;
- condensatori;
- sul lato AC una sorveglianza della tensione continua che attiva l'interruzione istantanea dei circuiti di alimentazione del inverter (l'apertura dei circuiti deve permettere una sicura separazione DC). L'interruttore AC deve essere dimensionato anche in previsione di un eventuale carico di corrente DC.

## 7.12.5.2 Condutture

### 7.12.5.2.1 Generalità e tipi di condutture

#### .1 Protezione contro il surriscaldamento

##### **Nota:**

*in queste condutture il carico ammissibile di corrente deve essere dimensionato per la corrente massima che si può verificare. Il calcolo di questa corrente è per es. per il cavo principale DC il seguente:*


$$I_{G\ SC\ STC} = I_{M\ SC\ STC} \cdot n \cdot 1,25$$

*n = numero totale delle stringhe inserite in parallelo.*


#### .2 Influenza della corrente continua

La conduttura principale in corrente continua deve essere posata fissa ed il materiale usato per l'isolamento deve soddisfare le esigenze più rigorose (materiali isolanti esenti da alogeni) e si devono escludere gli isolanti in PVC perché non idonei. Non si devono prevedere altre misure di protezione contro il cortocircuito, fin tanto che l'eventuale corrente di cortocircuito non superi o superi di poco la corrente di funzionamento ordinario.

Le condutture, il cui tracciato si sviluppa su parti combustibili di edificio (posa a parete) o incassate in parti di edificio combustibili, devono essere posate in tubi o canali incombustibili (RF 1 / BKZ 6q, BKZ 6) o difficilmente combustibili (RF 2 / BZK 5.2) oppure devono essere realizzate con cavi dotati di guaina metallica o di un conduttore concentrico (nessun isolamento in PVC).

Le condutture, il cui tracciato si sviluppa su zone esposte al rischio d'incendio, devono essere posate in tubi o canali non combustibili (RF 1 / BKZ 6q, BKZ 6) oppure devono essere utilizzati cavi dotati di guaina metallica o di un conduttore concentrico (nessun isolamento in PVC).  4.2.2.3

7.12.5 Figura 6: Montaggio e disposizione delle condutture DC

<b>Luogo di montaggio</b>  <b>Disposizione</b>	su/in parti di edificio combustibili	in ambienti a rischio d'incendio	vie di fuga orizzontali	vie di fuga verticali	zone esposte al rischio d'esplosione
Tutte le linee DC	doppio isolamento				☒
	niente cavi PVC				
Cablaggio del modulo DC	 senza tubo	☒			
DC Linea principale DC, o linea array, linea stringhe	Tubo RF1 CI 6.3	Tubo RF1 CI 6.3 *1)		☒ *2)	
	Tubo RF2 CI 5.2				
	oppure conduttori PE concentrici				

**Legenda**

☒ inammissibile

\*1) I tubi devono essere posati e chiusi in modo da impedire la penetrazione di roditori.

\*2) Disposizione a comparti, minimo necessario EI30-RF1.

Corrigendum 08.2020

## 7.14 Apparecchi di illuminazione all'aperto

### Capitolo 7.14

#### 7.14 Apparecchi di illuminazione all'aperto

##### 7.14.1 Campo di applicazione, scopo e principi generali

##### 7.14.2 Terminologia

7.14.2.1 Punto di alimentazione di un impianto di illuminazione all'aperto

7.14.2.2 Apparecchi di illuminazione

##### 7.14.4 Misure di protezione

7.14.4.1 Protezione contro la scossa elettrica

##### 7.14.5 Scelta ed installazione di materiali elettrici

7.14.5.1 Disposizioni generali

### 7.14.1 Campo di applicazione, scopo e principi generali

#### .1 Campo di applicazione

I particolari requisiti di questo capitolo devono essere applicati per la scelta e l'installazione di lampade e impianti d'illuminazione, che fanno parte di un impianto fisso all'aperto.

Il punto di alimentazione dell'impianto d'illuminazione all'aperto è il punto di passaggio dell'energia elettrica dall'alimentatore di corrente o dal punto del circuito elettrico, dal quale viene alimentato esclusivamente l'impianto di illuminazione all'aperto.

Le prescrizioni valgono in particolar modo per p. es. per strade, parchi, giardini, luoghi di accesso pubblico, strutture sportive, illuminazione di monumenti e mediante riflettori, cabine telefoniche, pensiline delle fermate degli autobus, cartelloni con indicazioni, piantine delle città e segnali stradali.

Queste prescrizioni non valgono per:

- impianti di illuminazione pubblica, che fanno parte della rete di distribuzione pubblica (NBT 2); illuminazione temporanea per feste;
- impianti di segnalazione del traffico stradale;
- luci installate esternamente sugli edifici, alimentate direttamente dal sistema di linee interno degli edifici stessi.

Per impianti di illuminazione di piscine e fontane a getto: NBT 7.02.

### 7.14.2 Terminologia

#### 7.14.2.1 Punto di alimentazione di un impianto di illuminazione all'aperto

Il punto di passaggio dell'energia elettrica dal fornitore di corrente o dal punto del circuito di corrente, dal quale in ultima analisi viene alimentato l'impianto di illuminazione all'aperto.

#### 7.14.2.2 Apparecchi di illuminazione

Mezzi elettrici di servizio che diffonde, filtra o trasforma luce prodotta da una o più lampade e tutte le parti necessarie per il sostegno, l'installazione e la protezione della lampada, ma non la lampada stessa, nonché componenti del circuito di corrente necessari per l'alimentazione, inclusi gli elementi di collegamento alla rete di fornitura di corrente.

## 7.14.4 Misure di protezione

### 7.14.4.1 Protezione contro la scossa elettrica

#### 7.14.4.1.0 Requisiti della protezione in caso di guasto

Non sono consentite le seguenti misure per la protezione in caso di guasto:

- ambiente non conduttivo (NIBT 4.1.C.1) e
- protezione mediante collegamento equipotenziale locale non connesso a terra (NIBT 4.1.C.2).

#### 7.14.4.1.1 Misura di protezione: Protezione tramite interruzione automatica

##### 7.14.4.1.1.3 Requisiti della protezione contro guasto (protezione contro il contatto indiretto)

###### .1 Messa a terra e collegamento equipotenziale di protezione

Le parti di metallo (p.es. recinti, cancellate, ecc.), che non sono un corpo (di un mezzo di servizio elettrico) e che non fanno parte dell'impianto di illuminazione all'aperto, non devono essere necessariamente collegate al morsetto del conduttore di terra.

###### \* .3 Protezione aggiuntiva

I seguenti impianti devono essere inoltre protetti mediante RCD con corrente nominale di apertura  $I_{\Delta n} \leq 30$  mA:

- (CH) Impianti di illuminazione per strade, parchi, giardini, luoghi di accesso pubblico e scopi analoghi
- Dispositivi in cabine telefoniche, pensiline delle fermate degli autobus, cartelloni con indicazioni, piantine della città e impianti analoghi con un'illuminazione integrata

(CH) Per impianti di illuminazione (candelabri, pali ecc.) il cui punto luminoso si trova ad un'altezza oltre i 2,8 m sopra la superficie di base, è possibile rinunciare all'installazione di un RCD.

---

#### Nota:

*L'utilizzo di un unico RCD in corrispondenza del punto di alimentazione dell'impianto di illuminazione esterno può, anche in caso di un solo guasto a una lampada, provocare l'interruzione dell'intero impianto di illuminazione, comportando pertanto rischi per gli utilizzatori.*

---


##### 7.14.4.1.A Disposizioni per la protezione di base (protezione contro il contatto diretto)

Gli alloggiamenti di lampade e impianti d'illuminazione devono impedire un contatto diretto di parti attive senza utensili o chiavi, a condizione che, si trovino in un locale, cui hanno accesso solo specialisti in elettrotecnica (BA5) o persone addestrate in elettrotecnica (BA4).

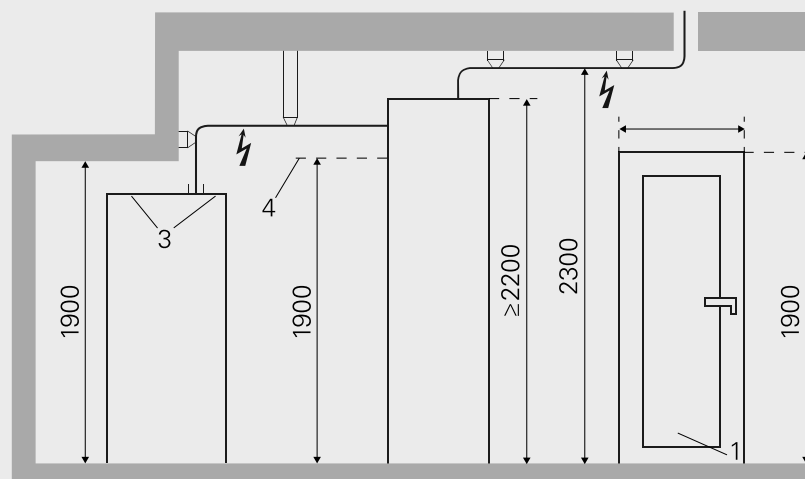
Le porte che consentono l'accesso a mezzi di servizio elettrici e che sono installate a meno di 2,5 m dalla superficie di base, si devono potere aprire soltanto con una chiave o un attrezzo. Inoltre, quando la porta è aperta, deve essere prevista una protezione contro contatti diretti mediante l'utilizzo di mezzi di servizio, che per costruzione o installazione, corrispondano almeno al grado di protezione IPXXB o IP2X, oppure installando una copertura o un rivestimento che offra lo stesso grado di protezione.

Quando gli apparecchi di illuminazione si trovano ad un'altezza minore di 2,8 m al di sopra della superficie di base, l'accesso alla sorgente luminosa deve essere possibile soltanto previo smontaggio di una copertura o di un rivestimento tramite attrezzo.

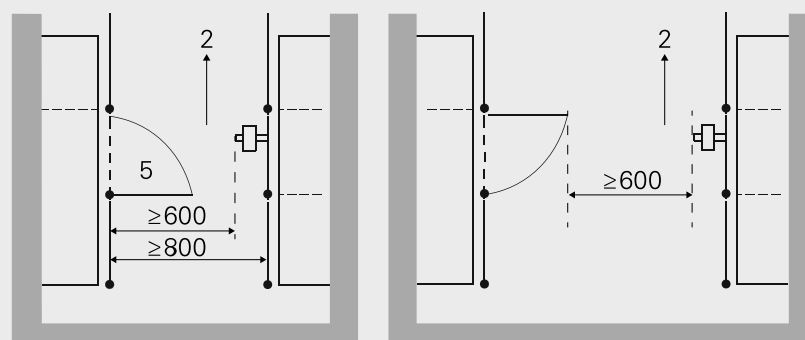


Secondo  RS 822.114, Art. 10, l'ordinanza 4 della legge sul lavoro nell'industria, artigianato e commercio (legge sul lavoro), le porte che danno all'esterno o che portano internamente all'edificio alle uscite ed alle trombe delle scale, devono aprirsi in direzione dell'uscita di sicurezza, cioè usando un'espressione comune «girare verso l'esterno». Si devono quindi impiegare porte girevoli o porte pendolari, mentre non sono ammesse le porte a scorrimento. Le porte nella posizione di aperto non devono intralciare la circolazione.

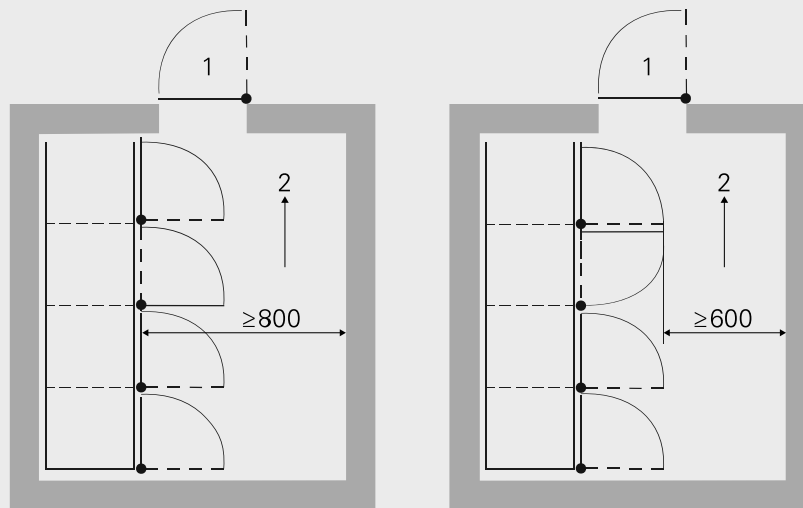
7.29.3 Figura 1: Distanze minime per accessi e porte



7.29.3 Figura 2: Percorso assicurato verso l'uscita di sicurezza



7.29.3 Figura 3: Percorso assicurato verso l'uscita di sicurezza

**Legenda**

- |   |  |
|---|--|
| 1 | Porte di accesso ai corridoi di servizio o ai locali di servizio elettrico |
| 2 | Direzione del percorso verso le uscite di sicurezza                        |
| 3 | Copertura  |
| 4 | Involucro  |
| 5 | La porta non essere bloccabile   |

**7.29.4 Apparecchiatura assiemata di manovra (AM)**

- .1 (CH) Le apparecchiature assiemate di manovra e simili, dall'altezza minore di 2,2 m, devono essere chiuse anche nella parte superiore.

(CH) Con questa prescrizione si vuole impedire che oggetti posati sul bordo superiore dell'apparecchiatura assiemata di manovra cadano nell'interno e causino così guasti ed infortuni. Le aperture non utilizzate nelle coperture devono perciò essere chiuse.

**7.29.5 Illuminazione**

- .1 (CH) I locali destinati a servizi elettrici d'uso continuo e particolarmente importanti devono essere dotati di illuminazione per scopi di sicurezza.

Come locali di servizio elettrico specialmente importanti valgono:

- i locali, nei quali si devono manovrare impianti elettrici, allorché viene a mancare l'alimentazione della rete ordinaria o in caso di guasti;
- i locali nei quali si trovano impianti nei quali si devono eseguire manovre di commutazione;
- i locali nei quali è installata una sorgente elettrica di sicurezza, anche se questa è totalmente automatica;
- i locali nei quali è spesso presente il personale di servizio, che potrebbe rimanendo all'oscuro, essere esposto al pericolo causato dalle parti non isolate e portanti tensione.

Si devono impiegare lampade che assicurino un'entrata in servizio immediata.