

Progetto

C. 1329

Data Scadenza Inchiesta

17-12-2023

Data Pubblicazione

2023-10

Classificazione

64-8/7

Titolo

**Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua
Parte 7: Ambienti e applicazioni particolari**

Title

**Low-voltage electrical installations
Part 7: Requirements for special installations or locations**



INDICE

	PREMESSA	5
PARTE	7 AMBIENTI ED APPLICAZIONI PARTICOLARI	7
	700 AMBIENTI ED APPLICAZIONI PARTICOLARI	7
	701 LOCALI CONTENENTI BAGNI O DOCCE	7
	702 PISCINE E FONTANE	17
	703 LOCALI E CABINE CONTENENTI RISCALDATORI PER SAUNA	27
	704 CANTIERI DI COSTRUZIONE E DI DEMOLIZIONE	31
	705 STRUTTURE ADIBITE AD USO AGRICOLO O ZOOTECNICO	36
	706 LUOGHI CONDUTTORI RISTRETTI	45
	708 AREE DI CAMPEGGIO PER CARAVAN E AMBIENTI SIMILI	49
	709 PORTI, DARSENE E LUOGHI SIMILI	56
	710 LOCALI MEDICI	70
	711 FIERE, MOSTRE E STAND	90
	712 SISTEMI FOTOVOLTAICI (GENERATORE FV)	94
	713 ELEMENTI DI ARREDO	118
	714 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE SITUATI ALL'ESTERNO	120
	715 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE A BASSISSIMA TENSIONE	126
	717 UNITA' MOBILI O TRASPORTABILI	129
	718 EDIFICI APERTI AL PUBBLICO	140
	721 IMPIANTI ELETTRICI IN CARAVAN E CAMPER	140
	722 ALIMENTAZIONE DEI VEICOLI ELETTRICI	156
	729 PASSAGGI DI SERVIZIO O DI MANUTENZIONE	169
	730 UNITÀ DI ALIMENTAZIONE TERRESTRE PER IMBARCAZIONI DI NAVIGAZIONE INTERNA	176
	740 IMPIANTI ELETTRICI TEMPORANEI PER STRUTTURE, DISPOSITIVI PER L'INTRATTENIMENTO E STAND IN FIERE, PARCHI DI DIVERTIMENTO E CIRCHI	182
	751 AMBIENTI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO D'INCENDIO	190
	752 IMPIANTI ELETTRICI NEI LUOGHI DI PUBBLICO SPETTACOLO E DI INTRATTENIMENTO	211
	753 SISTEMI DI RISCALDAMENTO PER PAVIMENTO E SOFFITTO	217

Si richiama l'attenzione sul fatto che il presente testo non è definitivo poiché attualmente sottoposto ad inchiesta pubblica e come tale può subire modifiche, anche sostanziali

PREMESSA

Questa Parte 7 “Ambienti ed applicazioni particolari” della Norma CEI 64-8, fissa le prescrizioni specifiche alle quali devono soddisfare gli impianti elettrici realizzati negli ambienti e per le applicazioni particolari elencate nell'indice di questa Parte 7; queste prescrizioni particolari integrano, modificano o annullano le prescrizioni generali delle altre Parti della presente Norma CEI 64-8.

Questo fascicolo deve essere utilizzato congiuntamente agli altri 7 fascicoli che costituiscono la Norma CEI 64-8.

Note informative

Questa edizione della Norma CEI 64-8, rispetto alla precedente edizione, oltre ad alcune modifiche e correzioni evidenziate con una riga a lato:

- Sostituisce la Sezione 704 “Cantieri di ostruzione e di demolizione”
- Modifica la Sezione 706 “Luoghi conduttori ristretti”
- Sostituisce la Sezione 708 “Aree di campeggio per caravan e camper”
- Modifica la Sezione 709 “Darsene e ambienti simili”
- Sostituisce la Sezione 711 “Fiere, mostre e stand”
- Sostituisce la Sezione 712 “Sistemi Fotovoltaici di alimentazione”
- Introduce la nuova Sezione 713 “Elementi di arredo” (supera la Norma CEI 64-11 “Impianti elettrici nei mobili”)
- Sostituisce la Sezione 721 “Impianti elettrici in caravan e camper”
- Sostituisce la Sezione 722 “Alimentazione dei veicoli elettrici”
- Introduce la nuova Sezione 730 “Unità di alimentazione terrestre per battelli di navigazione interna”
- Riporta la Sezione 740 “Impianti elettrici temporanei per strutture, dispositivi per l'intrattenimento e stand in fiere, parchi di divertimento e circhi” che non era presente nella precedente edizione.

Tra le modifiche più significative si segnalano:

Sezione 704: si tiene conto del nuovo Capitolo 4-41; (Art. 704.410.3.101) per circuiti con prese fino a 32 A ora è consentito anche sistema PELV (oltre a SELV); inoltre non è più prescritto che la tensione limite di contatto U_L è 25 V.

Sezione 708: i requisiti di protezione contro gli impatti sono cambiati: le apparecchiature installate in un campeggio ora devono essere protette contro gli impatti di alta gravità AG3 (grado minimo di protezione IK 08); le prese e i connettori devono essere interbloccati secondo le relative norme per evitare che i contatti della presa siano sotto tensione quando sono accessibili.

Sezione 709: Il campo di applicazione è esteso anche ai porti e ai circuiti destinati ad alimentare imbarcazioni/case galleggianti utilizzate per attività dei più svariati tipi; è stato distinto il valore della corrente di intervento differenziale nominale per prese fino a 63 A (30 mA) o superiori a tale valore (300 mA); è definita l'altezza minima di installazione delle prese rispetto al livello massimo dell'acqua.

Sezione 711: si tiene conto del nuovo Capitolo 4-41, in 711.3.1 e 711.3.2 aggiunta di “all'aperto” alla lista dei luoghi adatti.

Sezione 712: aggiornati il campo di applicazione e i termini e le definizioni; i requisiti relativi alla sicurezza sono stati allineati con i capitoli della Parte 4; sono forniti i principi di calcolo per la scelta dei dispositivi di protezione e sono stati allineati alle norme di prodotto per i moduli fotovoltaici; viene introdotto un metodo per una valutazione dei rischi laddove le prescrizioni della Sezione 443 non sono appropriate; è stato introdotto un simbolo di avvertimento per indicare la presenza di un impianto fotovoltaico su un edificio per garantire la sicurezza dei vari operatori; viene spiegato l'uso particolare dei dispositivi di sovratensione e la loro scelta; l'allegato B fornisce i metodi di calcolo per $U_{OC\ MAX}$ e $I_{SC\ MAX}$.

Sezione 713: è una nuova Sezione che sostituisce la Norma CEI 64-11 "Impianti elettrici nei mobili"; deriva da un documento IEC, si applica alle parti elettriche di elementi di arredo (mobili e simili) realizzati in sito (non si applica a "mobili elettrificati" realizzati in fabbrica che sono "prodotti" che fanno riferimento alle relative norme).

Sezione 721: per i cavi che passano attraverso compartimenti che alloggiavano bombole di gas è ora richiesta un'altezza minima dalle bombole; i cavi che attraversano un compartimento devono essere protetti da danni meccanici (721.528.3.1); è ora richiesto che ogni installazione indipendente sia dotata di un proprio interruttore principale che disconnetta tutti i conduttori sotto tensione e che sia opportunamente posizionato in un luogo facilmente accessibile nel mezzo (721.536.2.1.1); sono rinumerati alcuni articoli per le misure di protezione non consentite.

Sezione 722: si introducono prescrizioni per installazioni elettriche che incorporano sistemi "wireless" per il trasferimento di potenza; si chiariscono le prescrizioni che riguardano le misure di protezione messe in atto al fine di permettere l'utilizzo di pantografi in aree accessibili al pubblico; si introducono prescrizioni che riguardano il caso in cui il veicolo elettrico possa operare come sorgente in parallelo con altre sorgenti; la protezione contro le sovratensioni, prima raccomandata, è ora obbligatoria per ricariche pubbliche; aggiunta la parte delle verifiche.

Sezione 730: si applica alle installazioni a terra dedicate all'alimentazione di imbarcazioni per la navigazione interna (laghi, fiumi, ecc.) a scopo pubblico e commerciale, ormeggiate in porti e darsene. Per le alimentazioni monofase e trifase alle imbarcazioni da diporto si rimanda alla Sezione 709; si applica alle installazioni con tensione nominale di alimentazione c.a. 400/230 V, monofase e trifase a 50 Hz; si rimanda ad altre Norme EN per ulteriori requisiti specifici.

Sezione 751: vedi riga a lato per gli aggiornamenti introdotti.

700 Ambienti ed applicazioni particolari

700.1 Introduzione

Le prescrizioni della Parte 7 integrano, modificano o sostituiscono le prescrizioni generali delle altre Parti della presente Norma.

I numeri che seguono il numero particolare di Sezione della Parte 7 sono, a meno che non sia diversamente specificato, quelli delle corrispondenti Parti, Capitoli, Sezioni o articoli della presente Norma.

I numeri degli articoli richiamati nelle sezioni della Parte 7 e che sono preceduti dal numero di una sezione particolare (per es. 701, 702, ecc.), si riferiscono agli articoli delle prime 6 parti della presente Norma.

L'assenza di riferimento ad un Capitolo, ad una Sezione o ad un articolo significa che si applicano le prescrizioni generali corrispondenti.

701 Locali contenenti bagni o docce

701.1 Campo di applicazione

Le prescrizioni particolari della presente Sezione si applicano ai locali contenenti una vasca da bagno fissa o una doccia ed alle loro zone circostanti come descritto in questa Sezione.

Questa Sezione non si applica a servizi di emergenza, ad esempio a docce di emergenza utilizzate in aree industriali o in laboratori.

NOTA 1 Per i locali contenenti bagni o docce ad uso medico, possono essere necessarie prescrizioni speciali.

NOTA 2 Per unità bagno o docce prefabbricate vedi anche la Norma CEI EN 60335-2-105.

Commento

701.1 Le vasche monoblocco per idromassaggi costruite in conformità alle Norme CEI EN 60335-2-60 o CEI EN 60601-1, le docce multifunzioni e le unità separate per doccia multifunzionale, costruite in conformità alle Norme della serie 60335, possono essere installate nei locali da bagno secondo le prescrizioni di questa Sezione.

701.2 Caratteristiche generali

701.2.1 Generalità

Quando si applica questa Sezione devono essere tenute in considerazione le zone specificate negli articoli da 701.2.2 a 701.2.5. Per unità prefabbricate fisse per bagno o doccia, le zone sono applicate alla situazione in cui il bagno o il piatto doccia si trova nella sua configurazione utilizzabile.

Soffitti orizzontali o inclinati, muri con o senza finestre, porte, pavimenti e divisori fissi possono limitare l'estensione dei locali contenenti bagni o docce come pure le loro zone. Quando le dimensioni di divisori fissi sono più piccole delle dimensioni delle relative zone, per esempio divisori aventi un'altezza più bassa di 2,25 m, deve essere presa in considerazione la distanza minima nelle direzioni orizzontale e verticale (vedi le Figure 701.1 e 701.2).

Per i componenti elettrici situati in parti di pareti o soffitti che limitano le zone specificate da 701.2.2 a 701.2.5, ma che fanno parte della superficie di quel muro o soffitto, si applicano le prescrizioni delle rispettive zone.

701.2.2 Descrizione della zona 0

La zona 0 è il volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia, vedi Figura 701.1.

Per docce senza piatto, l'altezza della zona 0 è di 10 cm e la sua superficie ha la stessa estensione orizzontale della zona 1 (vedi la Figura 701.2).

701.2.3 Descrizione della zona 1

La zona 1 è delimitata:

- a) dal livello del pavimento finito e dal piano orizzontale posto a 2,25 m al di sopra del livello del pavimento finito; se tuttavia il fondo della vasca da bagno o del piatto doccia si trova a più di 15 cm al di sopra del pavimento, il piano orizzontale viene situato a 2,25 m al di sopra di questo fondo;
- b) dalla superficie verticale circoscritta alla vasca da bagno o al piatto doccia, oppure, per le docce senza piatto, dalla superficie verticale posta a 1,20 m dal punto centrale del soffione agganciato posto sulla parete o sul soffitto (vedi la Figura 701.2).

La zona 1 non include la zona 0.

Lo spazio sotto la vasca da bagno o la doccia è considerato zona 1.

701.2.4 Descrizione della zona 2

La zona 2 è delimitata:

- a) dal livello del pavimento finito e dal piano orizzontale situato a 2,25 m al di sopra del livello del pavimento finito;
- b) dalla superficie verticale al bordo della zona 1 e dalla superficie verticale posta alla distanza di 0,60 m dalla superficie verticale precedente e parallela ad essa (vedi la Figura 701.1).

Per le docce senza piatto, non esiste una zona 2 ma una zona 1 aumentata a 1,20 m come indicato in 701.2.3 b), (vedi la Figura 701.2).

701.2.5 Descrizione della zona 3

La zona 3 è delimitata:

- a) dal livello del pavimento finito e dal piano situato a 2,25 m sopra il pavimento;
- b) dalla superficie verticale al bordo della zona 2, o della zona 1 in caso di mancanza del piatto doccia, e dalla superficie verticale posta alla distanza di 2,40 m dalla superficie verticale precedente e parallela ad essa.

Le dimensioni sono misurate tenendo conto della presenza di pareti e di ripari fissi (Figure 701.1 e 701.2)

Commento a

701.2.3, 701.2.4, 701.2.5 *Le zone 1,2 e 3 non si estendono all'esterno del locale attraverso aperture, se queste sono munite di serramenti.*

Si richiama l'attenzione sul fatto che il presente testo non è definitivo poiché attualmente sottoposto ad inchiesta pubblica e come tale può subire modifiche, anche sostanziali

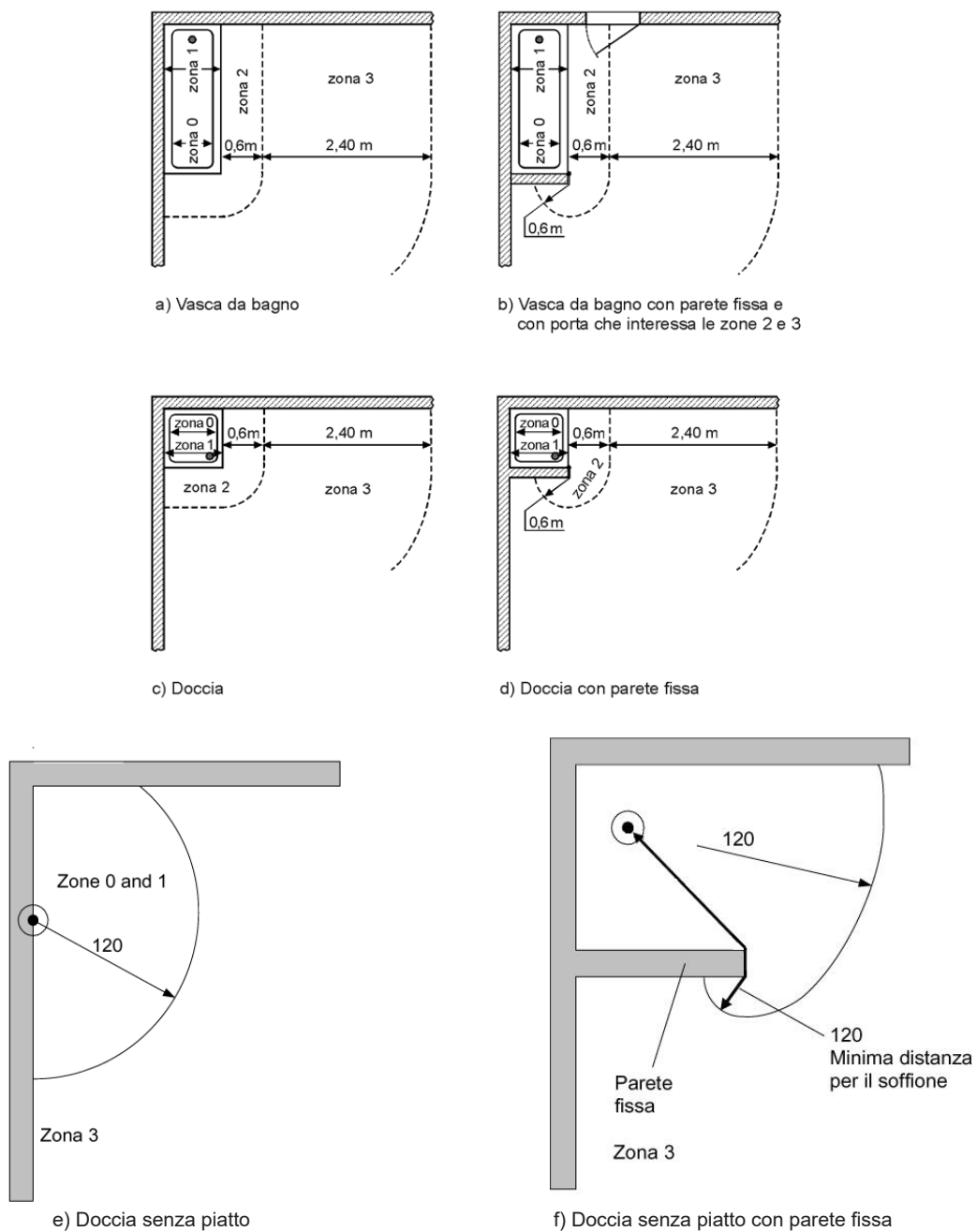


Figura 701.1 - Dimensioni delle zone (pianta) per locali contenenti una doccia con o senza piatto

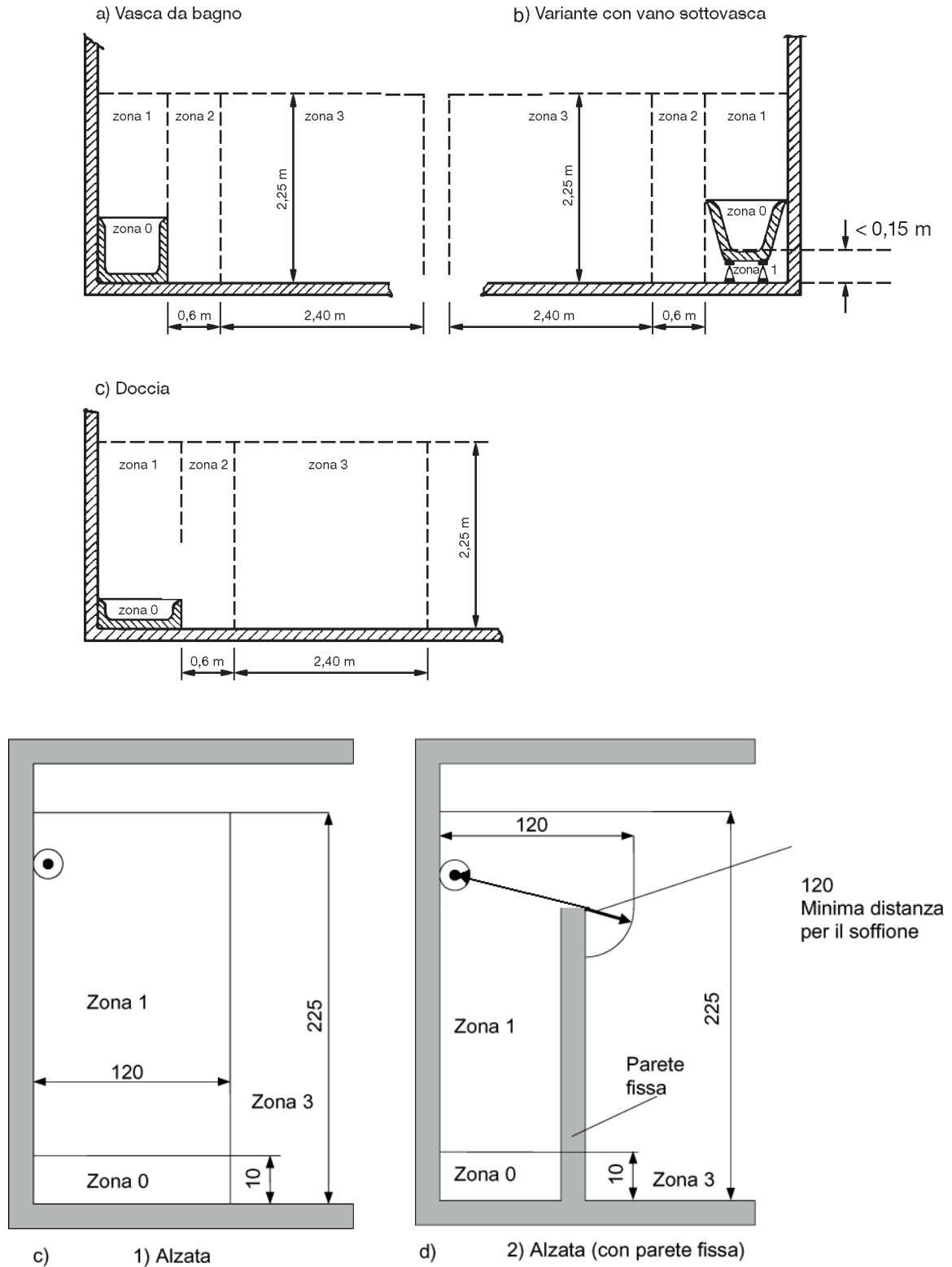


Figura 701.2 – Dimensioni delle zone, (alzata) nei locali contenenti una doccia con o senza piatto

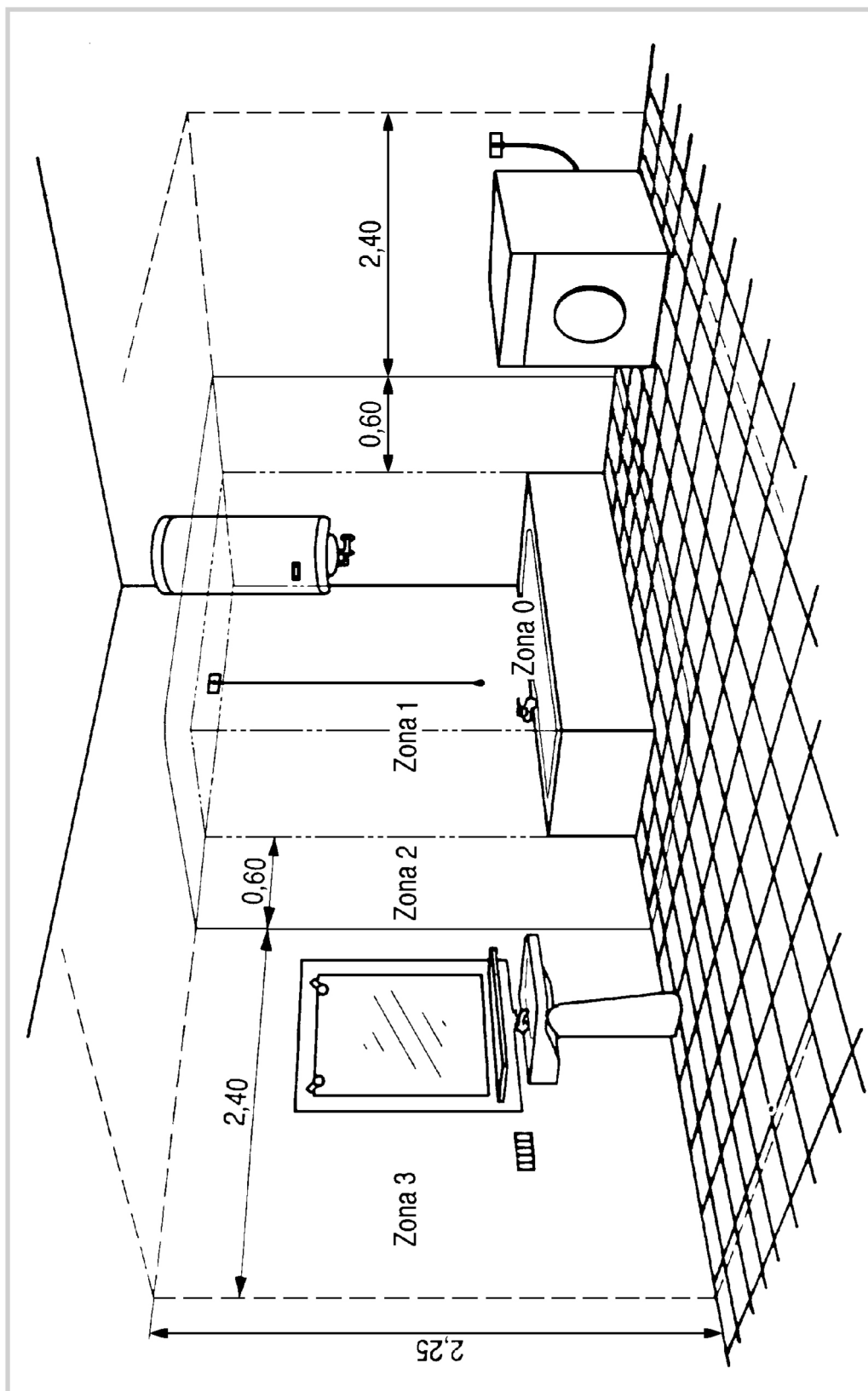


Figura 701.3 - Esempio di installazione di componenti elettrici in un locale da bagno

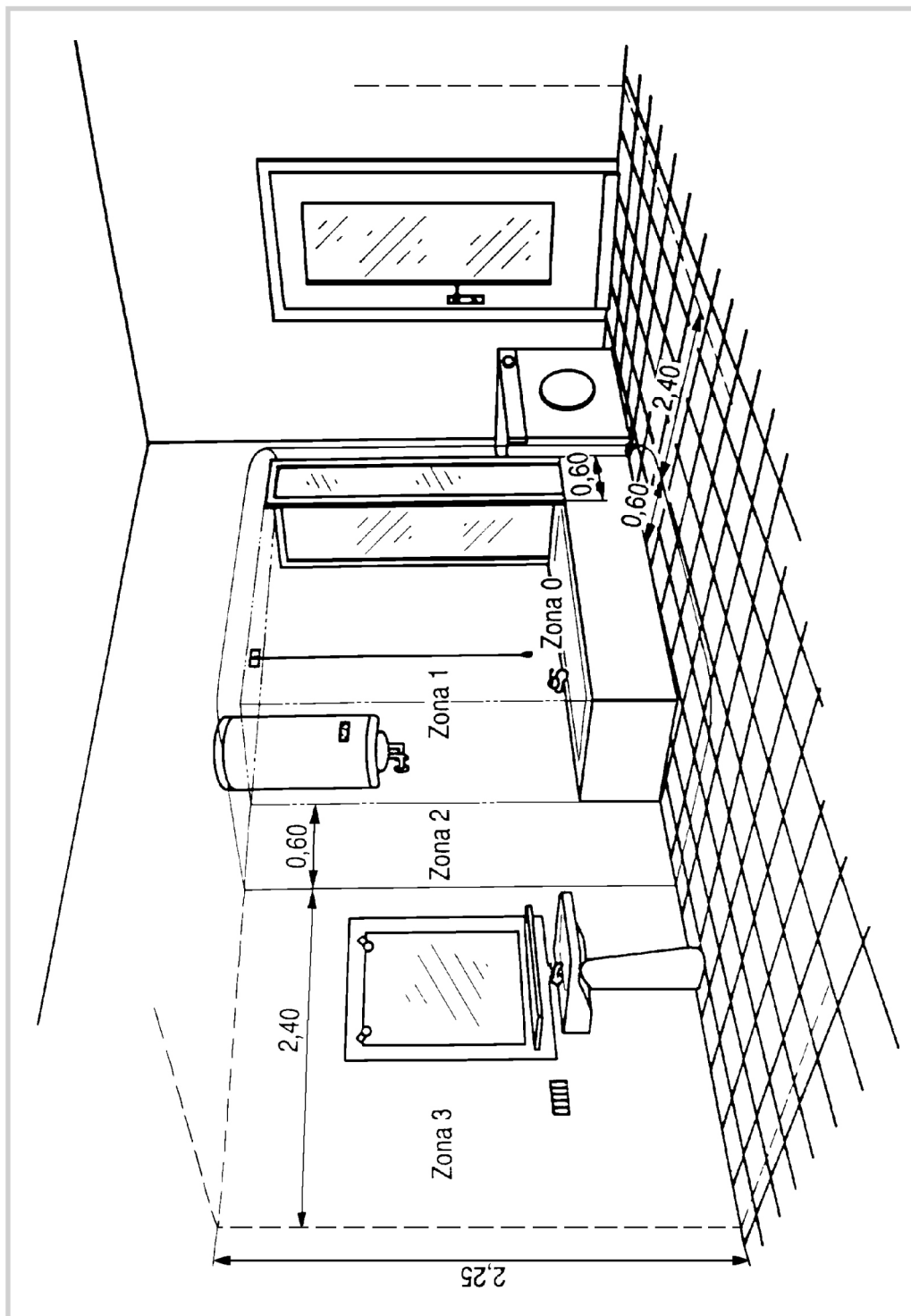


Figura 701.4 - Esempio di installazione di componenti elettrici in un locale da bagno con riparo sulla vasca da bagno

701.4 Prescrizioni per la sicurezza

701.410 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

701.411 Protezione combinata contro i contatti diretti ed indiretti

701.411.1.4.3

Dove si utilizzano circuiti SELV, qualunque sia la tensione nominale, si deve prevedere, nelle zone 0, 1, 2 e 3, la protezione contro i contatti diretti a mezzo di:

- barriere o involucri che presentino almeno il grado di protezione IPXXB; oppure
- un isolamento in grado di sopportare una tensione di prova di 500 V, valore efficace in c.a., per 1 min.

701.412 Protezione contro i contatti diretti 701.412.3 Protezione mediante ostacoli

La misure di protezione contro i contatti diretti mediante ostacoli (412.3) non è ammessa.

701.412.4 Protezione mediante distanziamento

La misura di protezione contro i contatti diretti mediante distanziamento (412.4) non è ammessa.

701.412.5 Protezione addizionale mediante interruttori differenziali

Uno o più interruttori differenziali con una corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA devono proteggere tutti i circuiti situati nelle zone 0, 1, 2 e 3. L'uso di tali interruttori differenziali non è richiesto per i circuiti:

- protetti mediante SELV; o
- protetti mediante separazione elettrica, se ciascun circuito alimenta un solo apparecchio utilizzatore (413.5).

701.413 Protezione contro i contatti indiretti

701.413.1.2 Si deve prevedere un collegamento equipotenziale supplementare che colleghi tutte le masse estranee accessibili delle Zone 0, 1, 2 e 3 con i conduttori di protezione di tutte le masse situate in queste Zone.

Non è necessario che le tubazioni metalliche con guaina in materiale plastico siano collegate al collegamento equipotenziale supplementare, se non accessibili e se non sono connesse a parti conduttrici accessibili non collegate al collegamento equipotenziale supplementare.

Commento

701.413.1.2 *Informazioni relative all'applicazione del collegamento equipotenziale supplementare nelle diverse Sezioni di questa Parte 7 sono fornite in 413.1.2.2.3.*

Per le tubazioni metalliche è sufficiente che siano collegate vicino all'ingresso dei locali da bagno (all'interno o all'esterno).

Una vasca da bagno non è in genere in contatto con i ferri del cemento armato; non essendo una massa estranea non deve essere quindi collegata al collegamento equipotenziale supplementare.

La prescrizione di 543.3.2 viene interpretata nel senso che non è necessario che siano accessibili le connessioni dei conduttori equipotenziali supplementari alle tubazioni metalliche all'ingresso dei locali da bagno.

Nei locali da bagno i pavimenti non isolanti (ma non metallici) non sono da considerare masse estranee.

La sezione di questi conduttori equipotenziali supplementari deve essere in accordo con 543.1.3.

Nel seguito si forniscono esempi di possibili masse estranee:

- parti metalliche dei sistemi di alimentazione idrico e dei sistemi di acque reflue;*
- parti metalliche dei sistemi di riscaldamento e di condizionamento;*
- parti metalliche dei sistemi di alimentazione gas;*
- parti metalliche accessibili della struttura.*

701.413.3 Protezione mediante locali non conduttori

La misura di protezione contro i contatti indiretti mediante locali non conduttori (413.3) non è ammessa.

701.413.4 Protezione mediante collegamento equipotenziale locale non connesso a terra

La misura di protezione contro i contatti indiretti mediante collegamenti equipotenziali locali non connessi a terra (413.4) non è ammessa.

701.413.5 La protezione mediante separazione elettrica deve essere usata solo per:

- circuiti che alimentano un solo apparecchio utilizzatore;
- una sola presa a spina.

701.5 Scelta ed installazione dei componenti elettrici 701.51

Regole comuni

701.512.2 I componenti elettrici devono avere almeno i seguenti gradi di protezione:

- nella zona 0: IPX7
- nella zona 1: IPX4
- nella zona 2: IPX4.

Queste prescrizioni non si applicano alle unità di alimentazione dei rasoi conformi alla Norma CEI EN 61558-2-5 (CEI 96-10) installate in zona 2 purchè siano improbabili spruzzi d'acqua. Nei bagni pubblici o destinati a comunità, quando sia prevista per la pulizia l'uso di getti d'acqua, i componenti elettrici devono avere almeno il grado di protezione IPX5.

701.52 Condutture (elettriche)

701.520.01 Le prescrizioni che seguono si applicano alle condutture montate in vista ed alle condutture incassate nelle pareti ad una profondità non superiore a 5 cm.

Commento

701.520.01 *Nelle zone 1 e 2 non è consigliabile l'uso di cavi in vista, a meno che non appartengano a sistemi SELV o che siano tratti limitati al collegamento di apparecchi utilizzatori.*

701.520.02 Le condutture devono avere un isolamento che soddisfi le prescrizioni di 413.2 e non devono avere alcun rivestimento metallico.

NOTA Queste condutture possono essere realizzate per es. con cavi unipolari entro tubi protettivi isolanti o con cavi multipolari provvisti di guaina non metallica.

701.520.03 Nelle zone 0, 1 e 2 le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori situati in tali zone.

Quando le condizioni di 701.520.01 e 701.520.02 non sono soddisfatte, possono essere installate condutture a condizione che i circuiti siano protetti mediante sistema SELV o mediante separazione elettrica (413.5) individualmente.

701.520.04 Non sono ammesse cassette di derivazione o di giunzione nelle zone 0, 1 e 2.

Commento

701.520.04 *Le prescrizioni di cui in 701.520.04 si applicano alle connessioni tra i conduttori delle condutture e non si applicano ai dispositivi di connessione degli apparecchi utilizzatori alle condutture che li alimentano.*

701.53 Dispositivi di protezione, di sezionamento o di comando

Nella zona 0 non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando.

Nella zona 1 non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, con l'eccezione di interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. o a 30 V in c.c., e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2.

Nella zona 2 non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, con l'eccezione di:

- interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. o a 30 V in c.c. e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2; e di
- prese a spina, alimentate da trasformatori di isolamento di Classe II di bassa potenza incorporati nelle stesse prese a spina, previste per alimentare rasoi elettrici.

Nella zona 3, prese a spina, interruttori ed altri apparecchi di comando sono permessi solo se la protezione è ottenuta mediante:

- separazione elettrica (413.5) individualmente; o
- SELV (411.1); o
- interruzione automatica dell'alimentazione, usando un interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.

NOTA Nelle zone 1, 2 e 3 sono ammessi tiranti isolanti per azionare interruttori, e pulsanti, del tipo con azionamento a mezzo di tiranti, a condizione che tali interruttori soddisfino le prescrizioni della Norma CEI EN 60669-1 (CEI 23-9).

Commento

701.53 *Gli apparecchi utilizzatori ammessi nella zona 2 possono essere provvisti di un interruttore di comando se questo è incorporato negli stessi.*

Con riferimento alle prescrizioni relative alle zone 1 e 2, la sorgente di sicurezza si può installare in queste zone se essa è una sorgente elettrochimica (per es. una batteria) o un'altra sorgente indipendente da circuiti a tensione più elevata.

Nella zona 1 è possibile installare gettoniere necessarie, per esempio in campeggi, al funzionamento di docce, dal momento che queste gettoniere sono assimilabili ad interruttori.

701.55 Apparecchi utilizzatori

Nella zona 0, possono essere installati solo apparecchi utilizzatori che contemporaneamente:

- siano adatti all'uso in quella zona secondo le relative norme e siano montati in accordo con le istruzioni del costruttore;
- siano fissati e connessi in modo permanente;
- siano protetti mediante circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in corrente alternata e a 30 V in corrente continua.

Nella zona 1, si possono installare solo apparecchi utilizzatori fissi e connessi in modo permanente.

Gli apparecchi devono essere adatti all'installazione in zona 1 secondo le istruzioni per l'uso e il montaggio fornite dal costruttore.

Tali apparecchi sono:

- vasca idromassaggio;
- pompe doccia;
- apparecchi protetti mediante circuiti SELV o PELV con tensione nominale non superiore a 25 V in c.a. o 60 V in c.c.;
- impianti di ventilazione;
- portasciugamani⁽¹⁾
- scaldacqua elettrici;
- apparecchi di illuminazione.

Nella zona 2 si possono installare solo:

- scaldacqua elettrici; o
- apparecchi di illuminazione di Classe I e II, apparecchi di riscaldamento di Classe I e II ed unità di Classe I e II per vasche da bagno per idromassaggi che soddisfino le relative Norme, previste per generare per es. aria compressa per vasche da bagno per idromassaggi (vedi 701.412.5).

Unità di comando per vasche da bagno per idromassaggi che soddisfino le relative Norme, previste per generare per es. aria compressa per vasche da bagno per idromassaggi, possono tuttavia essere installate nella parte della zona 1 che si trova sotto la vasca da bagno, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni di 701.413.1.2 e che tale zona situata al di sotto della vasca da bagno sia accessibile solo con l'aiuto di un attrezzo.

701.753 Sistemi elettrici di riscaldamento a pavimento

Nelle zone 1, 2, 3 possono essere installati elementi riscaldanti annegati nel pavimento e previsti per riscaldare il locale, purché siano ricoperti da una griglia metallica messa a terra o da uno schermo metallico messo a terra e collegato al collegamento equipotenziale supplementare specificato in 701.413.1.2.

La guaina metallica, l'involucro metallico o la griglia metallica a maglie sottili devono essere connessi al conduttore di protezione del circuito di alimentazione. La conformità a quest'ultima prescrizione non è obbligatoria se è utilizzata per il sistema di riscaldamento elettrico a pavimento la protezione mediante SELV.

Per il sistema di riscaldamento elettrico a pavimento non è ammessa la protezione mediante separazione elettrica.

(1) Si pone l'attenzione sul fatto che la grande maggioranza di questo tipo di apparecchi in commercio è in Classe I ed alimentata a 230 V, e sono da considerare pertanto non idonei all'installazione in Zona I.

702 Piscine e fontane

702.1 Campo di applicazione

Le prescrizioni particolari della presente Sezione si applicano alle vasche delle piscine, comprese quelle relative ai pediluvii di acqua e alle vasche delle fontane, e alle loro zone circostanti dove il rischio di contatti elettrici è aumentato a causa della riduzione della resistenza del corpo e del contatto del corpo con il potenziale di terra.

La presente Sezione si applica alle fontane la cui vasca non è accessibile alle persone senza l'aiuto di scale o di mezzi simili.

Le fontane la cui vasca può essere occupata da persone, senza l'ausilio di scale o di mezzi simili, sono soggette alle prescrizioni previste per le piscine.

Per "piccola piscina" si intende una piscina in cui non esiste una zona 2.

NOTA Per le piscine ad uso medico, possono essere necessarie prescrizioni speciali.

La presente Sezione non si applica a:

- piscine trattate da norme di prodotto; e
- bacini naturali, laghi, aree costiere o aree simili, a meno che non si tratti di aree progettate espressamente come piscine.

702.2 Caratteristiche generali

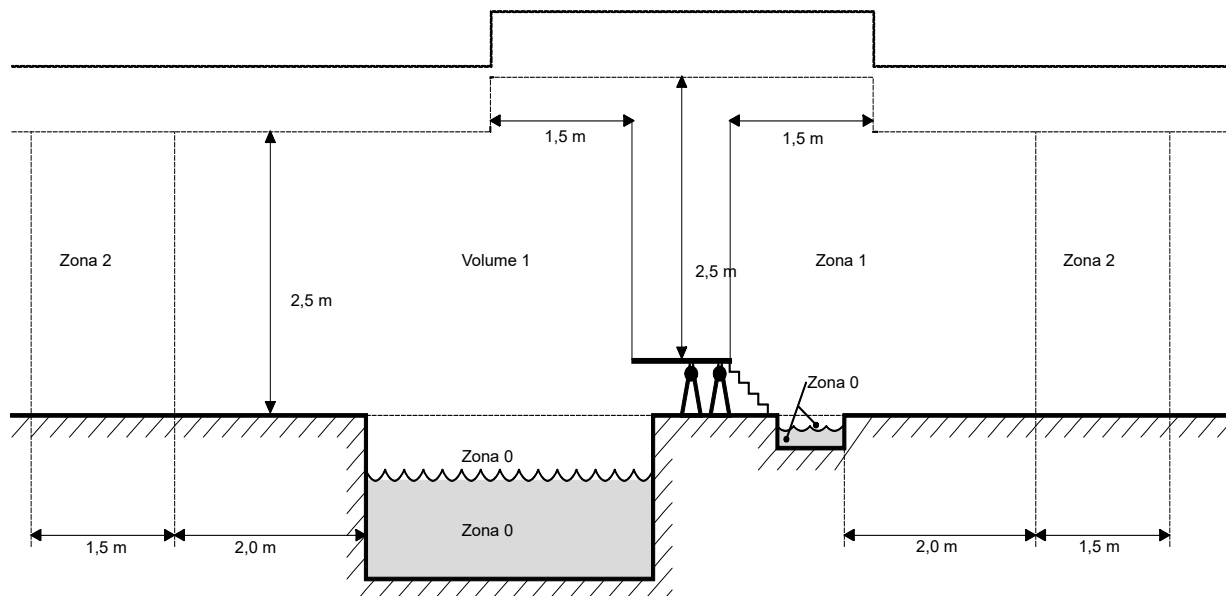
702.32 Classificazione delle zone relative alle piscine

Agli effetti della presente Norma le piscine vengono suddivise in tre zone (Figure 702A, 702B e 702C):

- zona 0: volume interno della vasca e del relativo pediluvio che comprende le nicchie nelle sue pareti o nel pavimento che sono accessibili alle persone nella piscina;
- zona 1: volume delimitato dalla superficie verticale situata a 2 m dal bordo della vasca, dal pavimento o dalla superficie dove possono sostare le persone e dal piano orizzontale situato a 2,50 m al di sopra di questa superficie o del pavimento. Allorché la piscina è dotata di piattaforme per tuffi, trampolini, blocchi di partenza, scivoli, o altri elementi, quali sculture, la zona 1 comprende il volume delimitato dalla superficie verticale posta a 1,50 m attorno a queste strutture e dal piano orizzontale posto a 2,50 m al di sopra di questa superficie o del pavimento;
- zona 2: volume compreso tra la superficie verticale esterna della zona 1 e la superficie parallela a quest'ultima superficie situata a 1,50 m dalla stessa e delimitata orizzontalmente dal pavimento o dalla superficie dove possono sostare le persone e dal piano orizzontale posto a 2,50 m al di sopra di questa superficie o del pavimento.

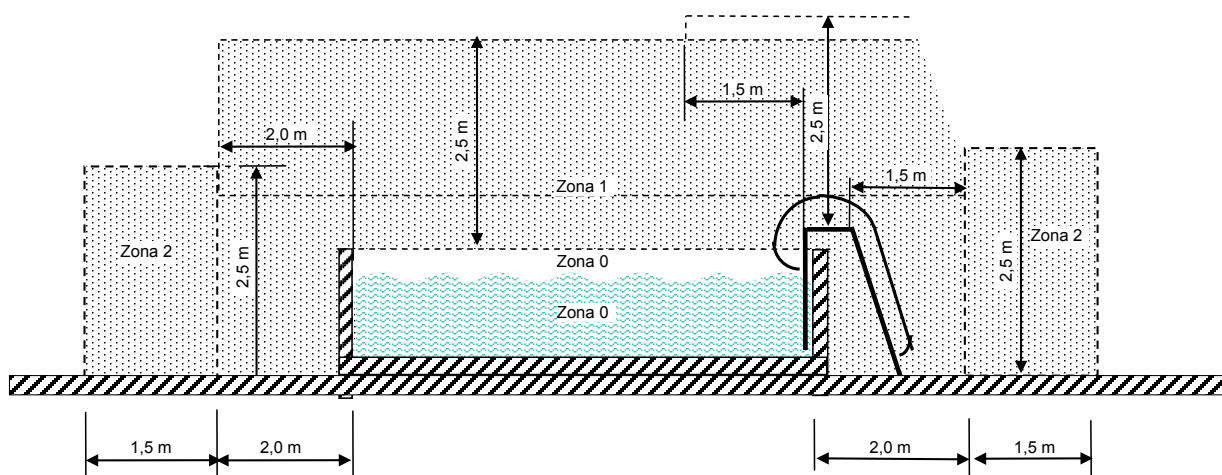
NOTA 1 Per gli impianti elettrici di piscine prefabbricate, si applicano le prescrizioni della presente Norma.

Si richiama l'attenzione sul fatto che il presente testo non è definitivo poiché attualmente sottoposto ad inchiesta pubblica e come tale può subire modifiche, anche sostanziali



NOTA Le dimensioni sono definite tenendo presenti pareti e diaframmi isolanti fissi.

Figura 702A - Dimensioni delle zone delle piscine e dei pediluvi (sezione verticale)



NOTA Le dimensioni sono definite tenendo presenti pareti e diaframmi isolanti fissi.

Figura 702B - Dimensioni delle zone delle piscine e dei pediluvi (sezione verticale)

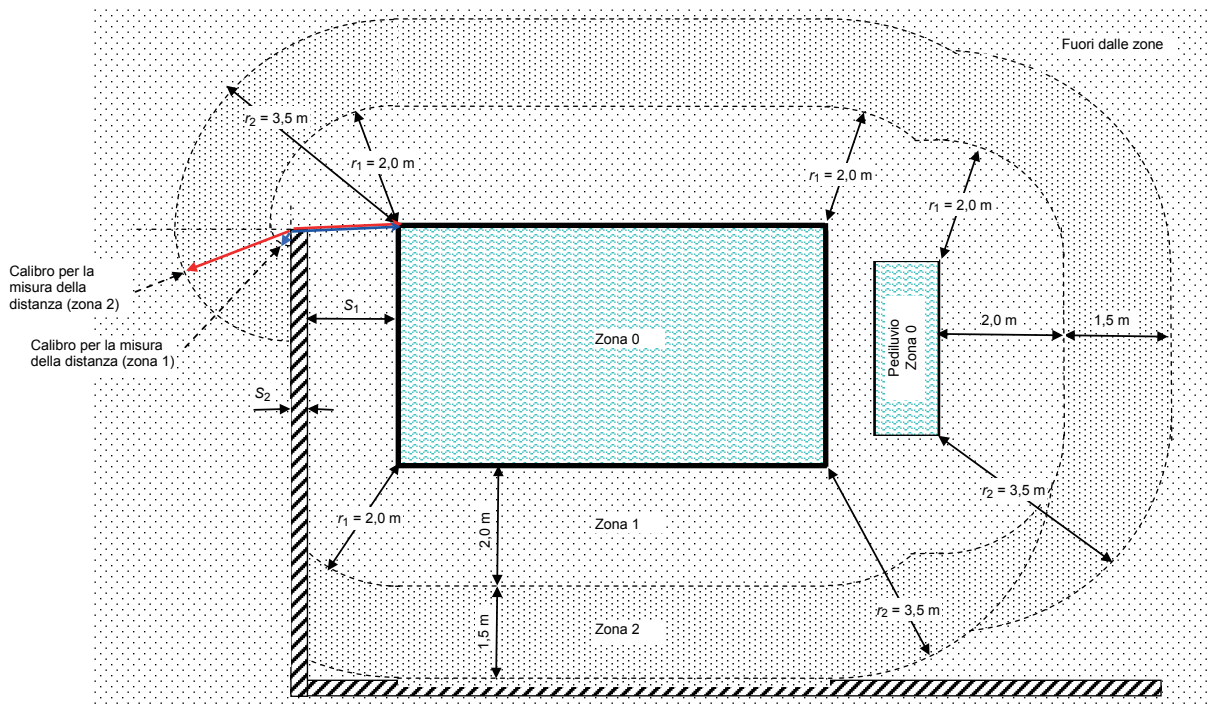


Figura 702C - Dimensioni delle zone delle piscine e dei pediluvii (in pianta)

Commento

702.32 I limiti di queste zone possono risultare modificati dalla presenza di ripari o di diaframmi isolanti fissi interposti, oppure dalla presenza di ripari o di diaframmi metallici fissi interposti e collegati al collegamento equipotenziale supplementare.

La larghezza della zona 1 o della zona 2 può essere ridotta mediante diaframmi fissi aventi un'altezza minima di 2,5 m.

702.33 Classificazione delle zone relative alle fontane

Le zone 0 e 1 di cui in 702.32 si applicano anche alle fontane. Per le fontane non è prevista la zona 2 (Figura 702D).

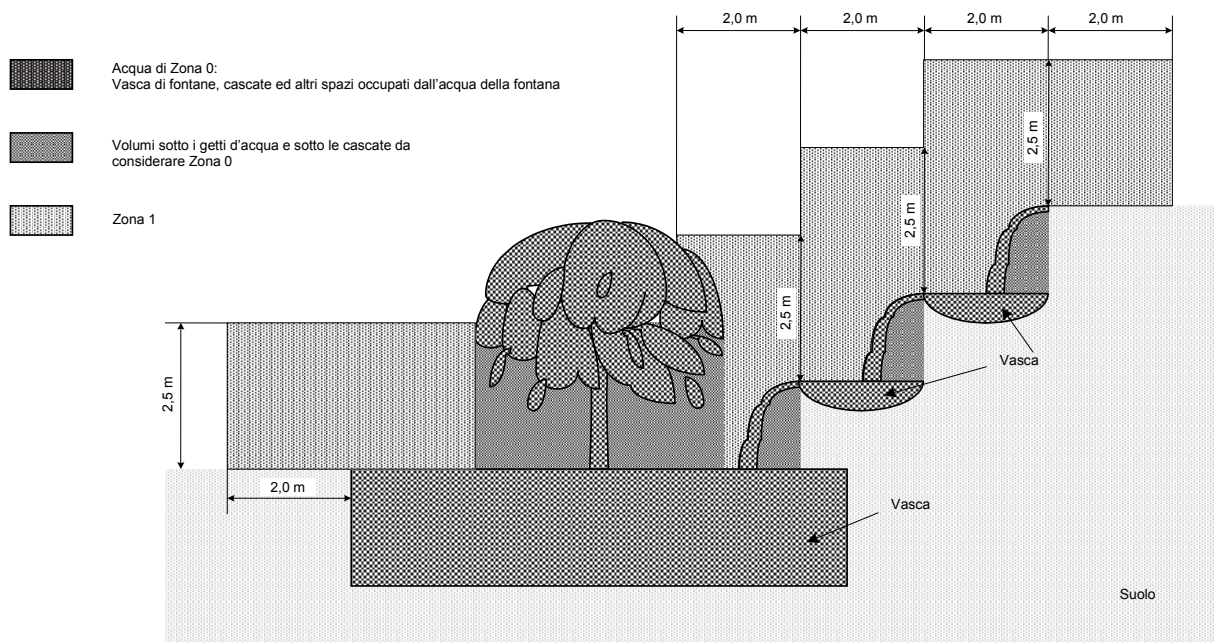


Figura 702D - Esempio di determinazione delle zone di una fontana

702.4 Prescrizioni per la sicurezza

702.410 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

Commento

702.410 Le pompe di circolazione dell'acqua, che siano situate in un locale contiguo alla piscina ed al quale si possa accedere dalle zone circostanti la piscina attraversando una porta, possono venire protette con la misura di protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione a condizione che la porta di accesso al locale pompe possa essere aperta solo usando chiavi o attrezzi e che le tubazioni dell'acqua che collegano la pompa alla vasca della piscina siano isolanti o, se metalliche, siano collegate al collegamento equipotenziale supplementare della piscina.

702.411 Protezione combinata contro i contatti diretti e indiretti

702.411.1.4.3 Dove si utilizzano circuiti SELV, qualunque sia la tensione nominale, si deve prevedere la protezione contro i contatti diretti a mezzo di:

- barriere o involucri che presentino almeno il grado di protezione IPXXB; oppure
- un isolamento in grado di sopportare una tensione di prova di 5 00 V per 1 min.

702.412 Protezione contro i contatti diretti

702.412.3 Ostacoli

La misura di protezione contro i contatti diretti mediante ostacoli (412.3) non è ammessa.

702.412.4 Distanziamento

La misura di protezione mediante distanziamento (412.4) non è ammessa.

702.413 Protezione contro i contatti indiretti

702.413.1.2.2 Collegamento equipotenziale supplementare

Un collegamento equipotenziale supplementare nelle piscine (vedi 413.1.2.2.3) deve collegare tutte le masse estranee delle zone 0, 1 e 2 con i conduttori di protezione di tutte le masse situate in queste zone.

Ai fini della presente Sezione le masse estranee comprendono i pavimenti non isolanti.

Commento

702.413.1.2.2 *Si raccomanda che le tubazioni metalliche siano collegate all'ingresso dei locali.*

La prescrizione di 543.3.2 viene interpretata nel senso che non è necessario che siano accessibili le connessioni dei conduttori equipotenziali supplementari alle tubazioni metalliche all'ingresso delle piscine.

Se i pavimenti non sono isolanti (vedi commento a 23.21) è in pratica necessario ricorrere ad una griglia metallica o a un pavimento metallico. Se questo pavimento si trova all'interno della zona di influenza del collegamento equipotenziale, per esempio si trova in strutture in cemento armato con armature metalliche connesse allo stesso collegamento equipotenziale, non è necessario ricorrere a questi provvedimenti.

702.413.3 La misura di protezione contro i contatti indiretti per mezzo di locali non conduttori (413.3) non è ammessa.

702.413.4 La misura di protezione contro i contatti indiretti per mezzo di collegamenti equipotenziali non connessi a terra (413.4) non è ammessa.

702.413.7 Prescrizioni particolari per ciascuna zona

702.413.7.1 Zone 0 e 1 delle piscine

Nelle zone 0 ed 1 è permessa, ad eccezione di quanto specificato in 702.53, solo la protezione per mezzo di circuiti SELV ad una tensione nominale non superiore a 12 V in c.a o a 30 V in c.c., con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 oppure installata in zona 2, se il suo circuito di alimentazione è protetto da un dispositivo di protezione differenziale avente corrente differenziale nominale I_{dn} non superiore a 30 mA.

Gli apparecchi utilizzatori specificatamente previsti per l'impiego all'interno delle vasche e che sono previsti per essere fatti funzionare solo quando non vi siano persone all'interno della zona 0, devono essere alimentati tramite circuiti protetti mediante:

- SELV (vedi 411.1), con la sorgente installata al di fuori delle zone 0 e 1; può essere installata nella zona 2 se il suo circuito di alimentazione è protetto da un dispositivo di protezione a corrente differenziale avente corrente differenziale nominale I_{dn} non superiore a 30 mA; oppure
- interruzione automatica della alimentazione (vedi 413.1), usando un dispositivo di protezione a corrente differenziale avente corrente differenziale nominale I_{dn} non superiore a 30 mA; oppure
- separazione elettrica (vedi 413.5), con alimentazione di un solo apparecchio utilizzatore e con la sorgente di alimentazione installata al di fuori delle zone 0 e 1; può essere installata nella zona 2 se il suo circuito di alimentazione è protetto da un dispositivo di protezione a corrente differenziale avente corrente differenziale nominale I_{dn} non superiore a 30 mA.

Le prese a spina dei circuiti che alimentano tali apparecchi utilizzatori ed i relativi apparecchi di comando devono essere provvisti di una adeguata segnalazione per avvisare l'utente che tali apparecchi devono essere utilizzati solo quando la vasca non è occupata da persone.

702.413.7.2 Zone 0 e 1 delle fontane

Nelle zone 0 e 1 deve essere applicata una (o più di una) delle seguenti misure di protezione:

- SELV (vedi 411.1), con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0 ed 1; oppure
- interruzione automatica della alimentazione (vedi 413.1), usando un dispositivo di protezione a
- corrente differenziale avente corrente differenziale nominale I_{dn} non superiore a 30 mA; oppure
- separazione elettrica, con alimentazione di un solo apparecchio utilizzatore e con la sorgente di alimentazione installata al di fuori delle zone 0 ed 1; può essere

702.413.7.3 Zone 2 delle piscine

Deve essere applicata una (o più di una) delle seguenti misure di protezione:

- SELV (vedi 411.1), con la sorgente installata al di fuori delle zone 0 ed 1. La sorgente di sicurezza può essere installata nella zona 2 se il suo circuito di alimentazione è protetto da un dispositivo di protezione a corrente differenziale avente corrente differenziale nominale I_{dn} non superiore a 30 mA; oppure
- interruzione automatica della alimentazione (vedi 413.1), usando un dispositivo di protezione a
- corrente differenziale avente corrente differenziale nominale I_{dn} non superiore a 30 mA; oppure
- separazione elettrica (vedi 413.5), con alimentazione di un solo apparecchio utilizzatore e con la sorgente di alimentazione installata al di fuori delle zone 0 ed 1. Questa sorgente può essere installata nella zona 2 se il suo circuito di alimentazione è protetto da un dispositivo di protezione a corrente differenziale avente corrente differenziale nominale I_{dn} non superiore a 30 mA.

702.5 Scelta ed installazione dei componenti elettrici 702.51

Regole comuni

702.512.2 I componenti elettrici devono avere almeno i seguenti gradi di protezione:

- nella zona 0: IPX8 e dove sono previsti getti d'acqua durante le operazioni di pulizia, occorre il grado di protezione IPX8/IPX5;
- nella zona 1: IPX5 o, per piccole piscine all'interno di edifici che in genere non vengono pulite per mezzo di getti d'acqua, IPX4;
- nella zona 2: IPX2 per le piscine al coperto; IPX4 per le piscine all'aperto; IPX5 dove sono previsti getti d'acqua durante le operazioni di pulizia.

NOTA Per la zona 0 dove sono previsti getti d'acqua durante le operazioni di pulizia, sono necessari il grado di protezione sia IPX5 (per garantire la resistenza durante queste operazioni) sia IPX8 (per garantire la resistenza all'immersione nell'acqua) (vedi 4.3 della Norma CEI EN 60529). Si ricorda che il grado di protezione IPX8 non include la protezione contro i getti d'acqua.

702.52 Condutture (elettriche)

I circuiti installati in zona 2 o in pareti, soffitti o pavimenti che delimitano le zone 0,1 o 2 e che alimentano apparecchiature esterne alle zone devono essere:

- annegati ad una profondità minima di 5 cm; o
- protetti da un dispositivo di protezione a corrente differenziale con corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA; o
- alimentati da SELV; o
- protetti mediante separazione elettrica.

702.520.1 Nelle zone 0, 1 e 2 delle piscine qualsiasi guaina metallica, o rivestimento metallico, deve essere connesso al collegamento equipotenziale supplementare.

NOTA Si raccomanda di installare i cavi preferibilmente in tubi protettivi isolanti.

Commento

702.520.1 *Nelle zone 0, 1 e 2 non è consigliabile l'uso dei cavi in vista, a meno che non appartengano a sistemi SELV o che siano tratti limitati al collegamento di apparecchi utilizzatori.*

702.520.2 Nelle zone 0 ed 1 le condutture devono essere limitate a quelle necessarie all'alimentazione degli apparecchi utilizzatori situati in tali zone.

702.520.3 Non sono permesse cassette di giunzione e di derivazione nelle zone 0 ed 1, ma se i circuiti sono SELV esse possono essere installate nella zona 1.

702.520.4 Per le fontane devono essere rispettate le seguenti prescrizioni aggiuntive:

- a) i cavi di alimentazione degli apparecchi utilizzatori installati nella zona 0 devono essere posati il più lontano possibile dalla vasca e devono raggiungere gli apparecchi utilizzatori installati entro la zona 0 percorrendo la via più breve praticamente possibile;
- b) i cavi installati nella zona 1 devono essere provvisti di adeguata protezione meccanica.

Nelle fontane, i cavi devono essere conformi alla Norma CEI 20-107/2-21 (CEI EN 50525-2-21 art. 5).

Devono essere utilizzati solo tubi protettivi con codice di classificazione X5XX in funzione della resistenza all'urto definita nella Norma CEI EN 61386-1 (CEI 23-80).

702.53 Dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando

Nella zona 0 non devono essere installate apparecchiature di protezione, manovra e comando, comprese le prese a spina.

Nella zona 1 le apparecchiature di protezione, manovra e comando e le prese a spina possono essere installate solo se alimentate tramite SELV, la cui sorgente di alimentazione deve essere installata all'esterno delle zone 0 e 1. Qualora la sorgente del SELV sia installata in zona 2 delle piscine il suo circuito di alimentazione deve essere protetto da un dispositivo di protezione a corrente differenziale, con corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.

Nella zona 2 prese a spina, interruttori e altri dispositivi di comando sono permessi solo se i circuiti che li alimentano sono protetti mediante una delle seguenti misure di protezione:

- SELV (vedi 411.1), con la sorgente installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2. La sorgente di sicurezza può essere installata nella zona 2 se il suo circuito di alimentazione è protetto da un dispositivo di protezione a corrente differenziale avente corrente differenziale nominale I_{dn} non superiore a 30 mA; oppure
- interruzione automatica della alimentazione (vedi 413.1), usando un dispositivo di protezione a
- corrente differenziale avente corrente differenziale nominale I_{dn} non superiore a 30 mA; oppure
- separazione elettrica (vedi 413.5), con alimentazione di un solo apparecchio utilizzatore e con la sorgente di alimentazione installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2. Questa sorgente può essere installata nella zona 2 se il suo circuito di alimentazione è protetto da un dispositivo di protezione a corrente differenziale avente corrente differenziale nominale I_{dn} non superiore a 30 mA.

Per le piccole piscine, dove non è possibile installare prese a spina, interruttori e altri dispositivi di comando al di fuori della zona 1, tali apparecchi, preferibilmente se provvisti di coperchi o placche non conduttori, sono permessi nella zona 1 solo se sono installati fuori dalla portata di mano (cioè 1,25 m dal limite della zona 0), posti ad almeno 0,3 m al di sopra del pavimento e sono protetti mediante una delle seguenti misure di protezione:

- SELV (vedi 411.1) ad una tensione nominale non superiore a 25 V in c.a. o a 60 V in c.c., con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0 ed 1; oppure
- interruzione automatica della alimentazione (vedi 413.1), usando un dispositivo di protezione a
- corrente differenziale avente corrente differenziale nominale I_{dn} non superiore a 30 mA; oppure
- separazione elettrica (vedi 413.5), con alimentazione di un solo apparecchio utilizzatore e con la sorgente di alimentazione installata al di fuori delle zone 0 ed 1.

702.55 Altri componenti elettrici

Pompe di alimentazione o altri apparecchi destinati ad essere specificatamente utilizzati in piscina, posti in una stanza o un locale adiacente alla piscina accessibile mediante una ribalta o una porta situata su un piano che circonda la piscina, devono essere protetti da una delle seguenti misure di protezione:

- a) SELV non superiore a 12 V in c.a. o 30 V in c.c. con la sorgente installata al di fuori delle zone 0 e 1. Quando la sorgente è installata in zona 2, si applica l'art. 702.53;
- b) Separazione elettrica in accordo a 413 e con il simultaneo soddisfacimento delle seguenti condizioni:
 - quando la pompa o altri apparecchi sono connessi al bacino della piscina, la connessione deve essere eseguita solo con la tubazione dell'acqua isolante;
 - deve essere solo possibile aprire la porta o la ribalta per mezzo di una chiave o un attrezzo;
 - tutti gli apparecchi installati nella stanza o locale devono avere un grado di protezione almeno IP5X o tale protezione deve essere realizzata mediante un involucro.
- c) Interruzione automatica dell'alimentazione e con il simultaneo soddisfacimento delle seguenti condizioni:
 - quando la pompa o altri apparecchi sono connessi al bacino della piscina, la connessione deve essere eseguita solo con la tubazione dell'acqua in materiale isolante o con le tubazioni metalliche dell'acqua connesse al collegamento equipotenziale;
 - deve essere solo possibile aprire la porta o la ribalta per mezzo di una chiave o un attrezzo;
 - tutti gli apparecchi installati nella stanza o locale devono avere un grado di protezione almeno IP5X o tale protezione deve essere realizzata mediante un involucro;
 - collegamento equipotenziale in accordo con 702.413.1.2.2;
 - gli apparecchi devono essere protetti per mezzo di un dispositivo differenziale con corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.

NOTE Il locale in questione è considerato esterno alle zone 1 e 2.

Commento

702.55 Esempi di apparecchi utilizzatori fissi specialmente previsti per l'uso nelle piscine sono: apparecchi di illuminazione ad immersione e pompe. Agli effetti della sicurezza delle persone gli apparecchi utilizzatori alimentati da prese a spina situate nella zona 1 devono essere utilizzati in modo che nessuna loro parte entri nella zona 0 e gli apparecchi utilizzatori alimentati da prese a spina situate nella zona 2 devono essere utilizzati in modo che nessuna loro parte entri nelle zone 1 e 0: devono essere previste adeguate segnalazioni al riguardo.

702.55.1 Apparecchi utilizzatori di piscine

Nelle zone 0 ed 1 possono essere installati solo apparecchi utilizzatori fissi specialmente previsti per l'uso nelle piscine, tenendo conto delle prescrizioni di cui in 702.55.2 e 702.55.4.

Gli apparecchi utilizzatori che sono previsti per essere fatti funzionare solo quando vi siano persone al di fuori della zona 0 possono essere usati in tutte le zone a condizione che essi siano alimentati da circuiti protetti in accordo con 702.413.7.1.

Possono essere installati elementi riscaldanti annegati nel pavimento a condizione che siano:

- protetti mediante SELV (vedi 411.1), con la sorgente installata al di fuori delle zone 0 ed 1; oppure
- ricoperti da una griglia metallica o da uno schermo metallico, annegati e messi a terra, connessi al collegamento equipotenziale supplementare specificato in 702.413.1.6, a condizione che i loro circuiti di alimentazione siano protetti da un dispositivo di protezione a corrente differenziale avente corrente differenziale nominale I_{dn} non superiore a 30 mA.

La sorgente di alimentazione dei circuiti SELV può essere installata nella zona 2 se il suo circuito di alimentazione è protetto da un dispositivo di protezione a corrente differenziale avente corrente differenziale nominale I_{dn} non superiore a 30 mA.

702.55.2 Apparecchi di illuminazione ad immersione per piscine

Gli apparecchi di illuminazione destinati ad essere utilizzati nell'acqua o in contatto con l'acqua devono essere a posa fissa e conformi alla Norma CEI EN 60598-2-18 (CEI 34-36).

Gli apparecchi destinati all'illuminazione sott'acqua, situati dietro oblò stagni ed alimentati dal di dietro dello stesso oblò, devono essere installati in modo tale che non possano aversi connessioni intenzionali o fortuite tra qualsiasi massa degli apparecchi di illuminazione e dei relativi accessori e qualsiasi parte conduttrice degli oblò.

702.55.3 Componenti elettrici di fontane

I componenti elettrici nelle zone 0 ed 1 devono essere protetti meccanicamente, per esempio usando vetri reticolati o griglie che possano essere rimosse solo mediante l'uso di attrezzi.

Gli apparecchi di illuminazione nelle zone 0 ed 1 devono essere a posa fissa e conformi alla Norma CEI EN 60598-2-18.

Le pompe elettriche devono rispettare le prescrizioni della Norma CEI EN 60335-2-41.

702.55.4 Prescrizioni speciali per l'installazione di componenti elettrici nella zona 1 di piscine

È ammesso l'uso nella zona 1 di componenti elettrici fissi previsti per essere usati in piscine, alimentati con tensioni che non siano SELV a tensione nominale non superiore a 12 V in c.a. o a 30 V in c.c, a condizione che siano soddisfatte le seguenti prescrizioni:

- a) I componenti siano posti entro involucri aventi un isolamento almeno di Classe II o equivalente e che siano in grado di fornire una protezione contro gli urti meccanici di media severità. Queste prescrizioni si applicano indipendentemente dalla classificazione del componente elettrico.

NOTA L'involucro può essere fornito dal costruttore del componente elettrico.

- b) Il componente elettrico deve essere accessibile solo attraverso un portello (o una porta) tramite una chiave o un attrezzo. L'apertura del portello (o della porta) deve provocare l'interruzione di tutti i conduttori attivi. Il cavo di alimentazione ed i dispositivi di interruzione principali devono essere installati in modo da fornire una protezione di Classe II o un isolamento equivalente.

c) il circuito di alimentazione di questi componenti elettrici deve essere protetto mediante una delle seguenti misure di protezione:

- interruzione automatica dell'alimentazione usando un dispositivo di protezione a corrente
- differenziale avente corrente differenziale nominale I_{dn} non superiore a 30 mA (vedi 412.5); oppure
- separazione elettrica (vedi 413.1), con alimentazione di un solo apparecchio utilizzatore e con la sorgente di alimentazione installata al di fuori delle zone 0 ed 1 oppure installata nella zona 2, se il suo circuito di alimentazione è protetto da un dispositivo di protezione differenziale avente corrente differenziale nominale I_{dn} non superiore a 30 mA.

Per le piccole piscine, dove non è possibile installare apparecchi di illuminazione al di fuori della zona 1, tali apparecchi sono permessi nella zona 1 solo se sono installati fuori dalla portata di mano (cioè 1,25 m dal limite della zona 0) e sono protetti mediante:

- SELV, con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0 ed 1; oppure
- un dispositivo di protezione a corrente differenziale avente corrente differenziale nominale I_{dn} non superiore a 30 mA (vedi 412.5); oppure
- separazione elettrica (vedi 413.5), con la sorgente di alimentazione installata al di fuori delle zone 0 ed 1.

Gli apparecchi di illuminazione, inoltre, devono essere posti entro involucri aventi un isolamento almeno di Classe II o equivalente e che siano in grado di fornire una protezione contro gli urti meccanici di media severità.

703 Locali e cabine contenenti riscaldatori per sauna

703.1 Campo di applicazione

I requisiti particolari di questa Sezione si applicano a:

- cabine saune installate in loco, per esempio in un ambiente o in una stanza;
- stanza dove il riscaldatore per sauna è installato o dove apparecchi riscaldanti per sauna sono installati. In questo caso l'intera stanza è considerata come una sauna.

Queste prescrizioni non si applicano alle cabine sauna prefabbricate costruite in accordo con le relative norme.

Dove utilizzazioni come piatti doccia o docce di acqua fredda sono installate, si applicano le prescrizioni della Sezione 701.

703.30 Caratteristiche generali 703.32 Generalità

Quando si applica la presente Sezione, le zone specificate negli articoli da 703.32.1 a 703.32.3 devono essere prese in considerazione (vedi anche Figura 703).

703.32.1 Descrizione della zona 1

La zona 1 è il volume contenente il riscaldatore per sauna limitato dal pavimento, dal lato freddo dell'isolamento termico del soffitto e da una superficie verticale che circonda il riscaldatore per sauna ad una distanza di 0,5 m dalla superficie del riscaldatore per sauna. Se il riscaldatore per sauna è posto più vicino di 0,5 m al muro, la zona 1 è limitata dal lato freddo dell'isolamento termico di quel muro.

703.32.2 Descrizione della zona 2

La zona 2 è il volume esterno alla zona 1, limitato dal pavimento, dal lato freddo dell'isolamento termico dei muri e da una superficie orizzontale posta a 1,0 m sopra il pavimento.

703.32.3 Descrizione della zona 3

La zona 3 è il volume esterno alla zona 1, limitato dal lato freddo dell'isolamento termico del soffitto e da una superficie orizzontale posta a 1,0 m sopra il pavimento.

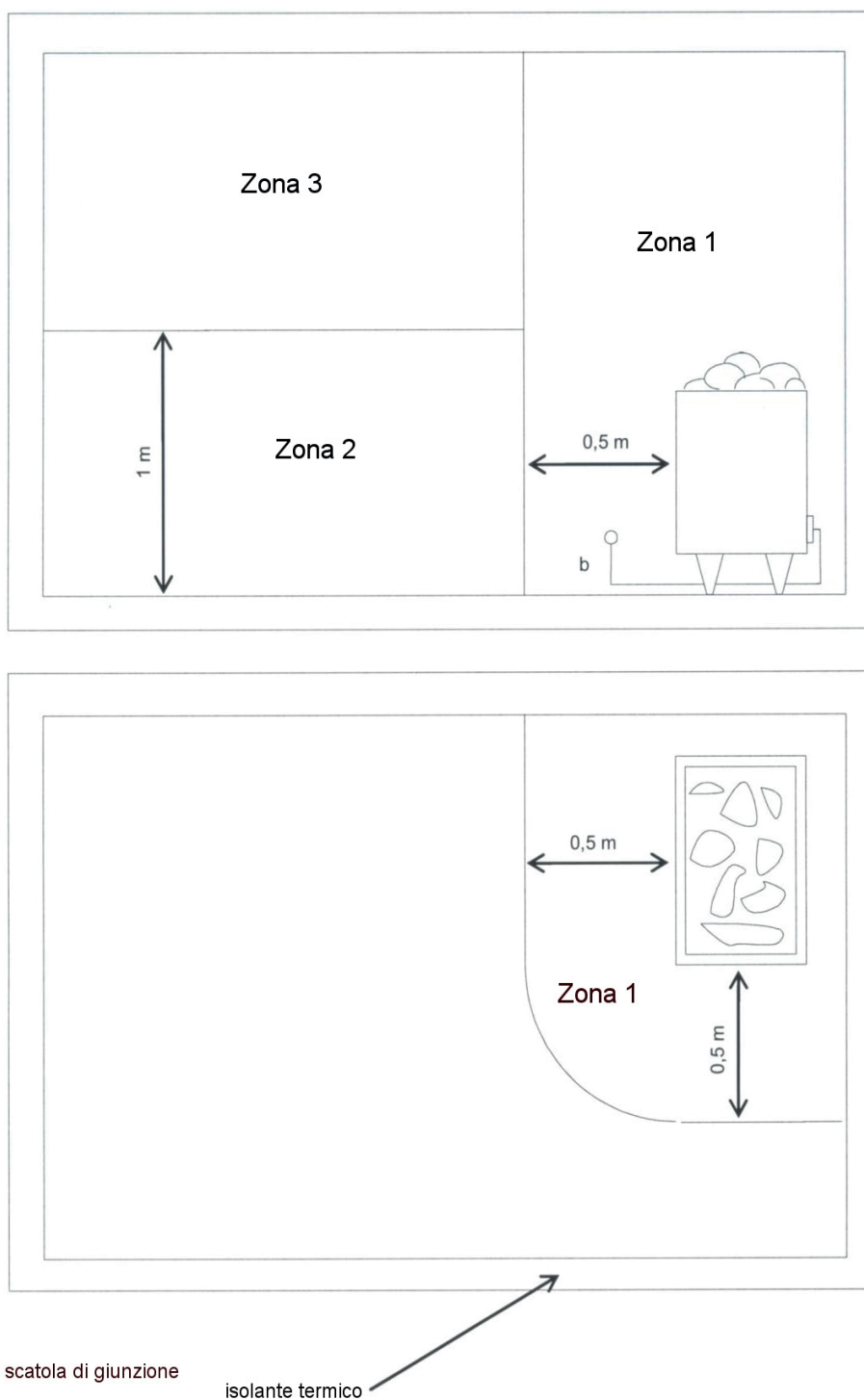


Figura 703 – Zone a temperatura ambiente

703.4 Prescrizioni per la sicurezza

703.410 Protezione contro i contatti diretti e indiretti

703.411 Protezione combinata contro i contatti diretti e indiretti

703.411.1 SELV

703.411.1.4.3

La protezione contro i contatti diretti deve essere assicurata per tutti i componenti elettrici mediante:

- barriere o involucri che presentino un grado di protezione almeno IPXXB;
- un isolamento in grado di sopportare una tensione di prova di 500 V, valore efficace in corrente alternata, per 1 min.

703.411.1.5.2

Non si applica.

703.412 Protezione contro i contatti diretti

703.412.3 Ostacoli

La protezione contro i contatti diretti mediante ostacoli non è ammessa.

703.412.4 Distanziamento

La protezione contro i contatti diretti mediante distanziamento non è ammessa.

703.412.5 Protezione addizionale mediante interruttori differenziali

La protezione addizionale deve essere adottata per tutti i circuiti della sauna, con l'eccezione del riscaldatore per sauna, per mezzo di uno o più interruttori differenziali con una corrente differenziale nominale I_{dn} non superiore a 30 mA.

703.413 Protezione contro i contatti indiretti

703.413.3 Protezione mediante locali non conduttori

La protezione contro i contatti indiretti mediante locali non conduttori non è ammessa.

703.413.4 Protezione mediante collegamento equipotenziale non connesso a terra

La protezione contro i contatti indiretti mediante il collegamento equipotenziale non connesso a terra non è ammessa.

703.51 Scelta ed installazione dei componenti elettrici. Regole comuni

703.512.2 Influenze esterne

Gli apparecchi elettrici devono avere almeno il grado di protezione IP24.

Se è ragionevolmente prevedibile l'utilizzo di getti d'acqua per la pulizia, l'apparecchiatura elettrica deve avere almeno il grado di protezione IPX5.

Relativamente alle tre zone mostrate in Figura 703:

- in zona 1: devono essere installati solo apparecchi destinati al riscaldatore per sauna;
- in zona 2: non ci sono particolari requisiti relativi alla resistenza al calore degli apparecchi;

- in zona 3: gli apparecchi devono essere in grado di sopportare una temperatura minima di 125 °C e l'isolamento dei conduttori deve sopportare una temperatura minima di 170 °C (vedi anche 703.52 per le condutture).

703.52 Scelta ed installazione dei componenti elettrici - Condutture

Si raccomanda che le condutture siano installate preferibilmente fuori dalle zone, per esempio sul lato freddo dell'isolamento termico. Se le condutture sono installate nelle zone 1 o 3, per esempio sul lato caldo dell'isolamento termico, esse devono essere resistenti al calore in accordo con 703.512.2. Guaine metalliche e tubi protettivi metallici non devono essere accessibili durante l'uso ordinario.

703.53 Scelta ed installazione dei componenti elettrici - Sezionamento, interruzione e comando

703.536.5 Comando funzionale

Interruttori e contattori che fanno parte degli apparecchi del riscaldatore per sauna o di altre apparecchiature fisse installate nella zona 2, possono essere installati all'interno della stanza per sauna o nella cabina sauna secondo le istruzioni del costruttore. Altri interruttori e contattori, per esempio quelli destinati all'illuminazione, devono essere posti all'esterno della stanza per sauna o cabina sauna. Le prese a spina non devono essere installate all'interno del locale contenente un riscaldatore per sauna.

703.55 Altre apparecchiature

Gli apparecchi utilizzatori di riscaldamento sauna devono essere installati in accordo con le istruzioni del costruttore, vedi la Norma CEI EN 60335-2-53.

704 Cantieri di costruzione e di demolizione

704.1 Campo di applicazione

Le prescrizioni della presente Sezione si applicano agli impianti temporanei nei cantieri di costruzione e demolizione, destinati ad essere smantellati al termine di tali lavori, ad esempio:

- nei lavori di costruzione di nuovi edifici;
- nei lavori di riparazione, trasformazione, ampliamento o demolizione di edifici esistenti;
- nelle opere pubbliche;
- nei lavori di movimentazione di terra;
- nei lavori simili.

Queste prescrizioni si applicano agli impianti fissi o mobili.

Queste prescrizioni particolari non si applicano agli impianti nei luoghi di servizio dai cantieri (uffici, spogliatoi, sale di riunione, spacci, ristoranti, dormitori, servizi igienici).

Commento

704.1 In questi luoghi si applicano le prescrizioni generali delle Parti da 1 a 6 della presente Norma.

Per situazioni particolari si applicano prescrizioni più severe, per es. quelle della Sezione 706 per i luoghi conduttori ristretti.

Per lavori simili si intendono anche quelli per interventi di manutenzione in banchine, per costruzione di teleferiche, ecc.

Le parti degli edifici che sono sottoposte a trasformazioni strutturali, quali ampliamenti, riparazioni importanti o demolizioni, sono considerate come cantieri per la durata dei relativi lavori, nella misura in cui i lavori necessitano la realizzazione di un impianto temporaneo.

Per impianto fisso si intende quello costituito da componenti elettrici fissati in modo rigido a parti strutturali od infrastrutture del cantiere.

Per impianto mobile si intende quello costituito da componenti elettrici non fissati in modo rigido a parti strutturali od infrastrutture del cantiere.

704.2 Riferimenti normativi

Non inserito

704.3 Termini e definizioni

Non inserito

704.30 Determinazione delle caratteristiche generali

704.30.101 Le distanze delle linee aeree al di sopra dei cantieri di costruzione, devono essere tali da rispettare la legislazione vigente, in considerazione anche delle dimensioni dei macchinari presenti nel cantiere, come le gru e le apparecchiature, quali scale e ponteggi che devono essere utilizzati.

NOTA Nel caso specifico si applica l'allegato IX del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81.

704.31 Scopo, alimentazioni e strutture

704.313 Alimentazioni

È stata aggiunta la seguente nota:

NOTA Un singolo cantiere può essere servito da diverse sorgenti di alimentazione, compresi i gruppi elettrogeni, vedere la Sezione 551.

Commento

704.313 *Si raccomanda di prevedere l'illuminazione di sicurezza nelle zone particolarmente scure dei cantieri, come per es. nelle parti interne di edifici molto alti o nelle zone destinate a parcheggio sotterraneo, allo scopo di indicare le vie di uscita nel caso venga a mancare l'illuminazione ordinaria.*

704.4 Prescrizioni per la sicurezza

704.41 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

704.410 Introduzione

704.410.3 Prescrizioni generali

704.410.3.5

Sostituire come segue:

Le misure di protezione:

- mediante ostacoli, e
- mediante distanziamento

come specificato nel Capitolo 41, allegato B, della Norma CEI 64-8/4, non sono ammesse.

704.410.3.6

Sostituire come segue:

Le misure di protezione:

- luogo non conduttore,
- collegamento equipotenziale non connesso a terra, e
- separazione elettrica per l'alimentazione di più apparecchi utilizzatori

come specificato nel Capitolo 41, allegato C della Norma CEI 64-8/4, non sono ammesse.

704.410.3.101 I circuiti che alimentano prese con corrente nominale fino a 32 A inclusi e gli altri circuiti che alimentano apparecchiature elettriche mobili con corrente nominale fino a 32A inclusi:

- devono essere protetti mediante interruzione automatica dell'alimentazione con dispositivi differenziali aventi corrente differenziale nominale di intervento non superiore a 30 mA (vedi Capitolo 41, art.415.1.1), o
- devono essere alimentati da circuiti SELV o PELV (Capitolo 41, art. 414), o

Commento

704.410.3.101 *In condizioni ambientali particolarmente gravose, potrebbe essere utile l'adozione di un RCM.*

- devono essere protetti mediante separazione elettrica (Capitolo 41, art. 413), con ciascuna presa a spina o apparecchio utilizzatore mobile alimentati da un trasformatore distinto o da un avvolgimento secondario separato di un trasformatore.

704.411 Misure di protezione: Interruzione automatica dell'alimentazione

704.411.3 Prescrizioni per la protezione contro i contatti indiretti

Commento

704.411.3 *Di preferenza vengono utilizzati i sistemi TT oppure, quando il cantiere sia alimentato tramite un trasformatore che appartenga allo stesso cantiere, TN-S.*

Si raccomanda di utilizzare il sistema IT solo in casi particolari, quando sia necessario evitare l'interruzione dell'alimentazione al primo guasto a terra, e solo per una parte dell'impianto.

704.411.3.2 Interruzione automatica in caso di guasto

704.411.3.2.101 Per i circuiti che alimentano prese a spina con corrente nominale superiore a 32A, la protezione deve essere effettuata in accordo alle regole generali.

Commento

704.411.3.2.101 *L'impiego di RCD può risultare utile nei casi in cui si può presentare un guasto tra un conduttore di fase e la terra, per es. nell'uso di linee aeree. Tale provvedimento può essere utile anche contro la protezione da incendio da guasto a terra (art. 532).*

704.414 Misure di protezione: circuiti SELV e PELV

704.414.4 Prescrizioni per i circuiti SELV e PELV

704.414.4.5

Sostituire l'articolo con il seguente:

Le prescrizioni per la protezione contro i contatti diretti nei circuiti in corrente alternata e continua devono essere soddisfatte, indipendentemente dalla tensione nominale, da:

- un isolamento conforme all'art. A.1, dell'allegato A del capitolo 41, o
- barriere o involucri conformi all'art. A.2, dell'allegato A del capitolo 41.

704.44 Protezione contro le interferenze elettromagnetiche

704.443 Protezione contro le sovratensioni transitorie di origine atmosferica e da manovra

704.443.1 Generalità

Commento

704.443.1 *La protezione da sovratensioni di manovra è raccomandata nei cantieri in edifici pregevoli per rilevanza storica o artistica o in quelli al chiuso in presenza contemporanea di attività lavorative ordinarie.*

704.443.1.101 Le gru, i montacarichi, le betoniere e componenti simili possono generare sovratensioni da manovra. In presenza di tali apparecchiature, si dovrebbe valutare la necessità di prevedere una protezione contro le sovratensioni da manovra.

704.5 Scelta e installazione dei componenti elettrici

704.51 Regole comuni

704.511.1

Aggiungere quanto segue:

Tutti i quadri per la distribuzione dell'elettricità nei cantieri di costruzione e di demolizione (ASC) devono essere conformi alle prescrizioni della Norma Europea CEI EN 61439-4.

Le prese a spina con corrente nominale superiore a 16 A devono essere conformi alla Norma CEI EN 60309-2. Le prese a spina devono essere conformi alla Norma CEI EN 60309-1 quando la corrente nominale supera i 125 A.

Commento

704. 511.1 *Le prese a spina per uso domestico e similare conformi alla Norma CEI 23-50 possono essere utilizzate a condizione che siano protette, per installazione, contro gli urti, penetrazione di liquidi e penetrazione di corpi solidi.*

704.512 Condizioni di funzionamento e influenze esterne

704.512.2 **Influenze esterne** *Aggiungere quanto segue:*

Occorre tenere conto del rischio di danni alle apparecchiature elettriche a causa di sostanze corrosive, movimento di strutture e veicoli, usura, sforzi meccanici, flessioni, impatto, abrasione, taglio e penetrazione di liquidi o solidi.

704.52 Sistemi di condutture

Commento

704.52 *Per gli impianti di cantiere realizzati nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio o in edifici vincolati, si ritiene opportuno adottare i seguenti provvedimenti sulle condutture secondo le risultanze dell'analisi dei rischi:*

- garantire la protezione contro il cortocircuito a fine linea esclusivamente mediante dispositivo di protezione automatico a tempo indipendente, secondo la regola generale del capitolo 434;
- adottare misure contro i possibili hot spot, scintille, archi generati da guasti di isolamento ad alta impedenza tra parti attive quali, ad esempio, dispositivi per il controllo dell'isolamento, dispositivi in grado di rilevare archi parallelo, condutture del tipo 751.04.2.6 (b3);
- nel caso di cantieri di durata superiore a 6 mesi, adottare misure contro il rischio di guasto serie di cui al punto 422.7 o il monitoraggio termografico semestrale delle connessioni.

704.522.8 **Altre sollecitazioni meccaniche (AJ)**

704.522.8.101 Per evitare danni, i cavi non devono passare attraverso luoghi di transito di veicoli o di pedoni. Quando questo sia invece necessario, deve essere assicurata una protezione speciale contro i danni meccanici e contro il contatto con il macchinario di cantiere.

Particolare attenzione deve essere posta alla protezione dei cavi posati a terra e dei cavi aerei contro i danneggiamenti meccanici dovuti all'ambiente e alle attività del cantiere.

I cavi flessibili devono essere del tipo H07RN-F o di tipo equivalente, resistenti all'abrasione e all'acqua (ambienti classificati AD6).

Commento

704.522.8.101 *I cavi flessibili del tipo H07RN8-F e H07BQ-F sono considerati esempi di cavi equivalenti al tipo H07RN-F.*

704.53 Sezionamento, manovra e comando

704.537 Sezionamento e manovra

704.537.2 Sezionamento

704.537.2.2 Dispositivi di sezionamento

Sono aggiunte le seguenti prescrizioni:

Ciascun quadro per cantiere (ASC), deve avere un dispositivo di manovra e sezionamento dell'alimentazione in ingresso facilmente accessibile.

I dispositivi di sezionamento devono essere adatti per essere fissati nella posizione di aperto (462.2) (per esempio mediante un lucchetto) o collocati all'interno di un quadro chiudibile a chiave, per evitare richiuse intempestive (vedere 537.2.2).

Le alimentazioni di sicurezza e di riserva devono essere collegate mediante dispositivi disposti in modo da impedire l'interconnessione delle diverse alimentazioni.

Commento

704.537 *Si raccomanda che anche i dispositivi per la manutenzione non elettrica siano adatti per essere bloccati nella posizione di "aperto".*

704.56 Servizi di sicurezza

Aggiungere quanto segue:

Le condizioni del cantiere possono richiedere la fornitura di servizi di sicurezza, ad esempio la presenza di luci per le vie di fuga di emergenza.

704.6 Verifica

704.6.101 Il lavoro in cantiere è in costante stato di evoluzione e, pertanto, l'impianto elettrico relativo è soggetto al rischio di danni o di uso improprio. Di conseguenza, oltre alle verifiche iniziali e periodiche, l'impianto deve essere ispezionato frequentemente, ad esempio giornalmente, settimanalmente o mensilmente. Esempi di ispezioni possono avere come oggetto:

- l'adeguatezza delle connessioni e le condizioni dei conduttori di protezione;
- le condizioni dei conduttori flessibili e delle loro connessioni agli utensili trasportabili e mobili;
- le caratteristiche nominali dei fusibili e le regolazioni degli interruttori, per assicurare che non siano state accidentalmente modificate;
- il funzionamento dei dispositivi differenziali.

705 Strutture adibite ad uso agricolo o zootecnico

705.1 Campo di applicazione

Le prescrizioni particolari della presente Sezione si applicano a tutte le parti degli impianti elettrici fissi delle strutture agricole o zootecniche, sia all'interno che all'esterno degli edifici, (quali per es. stalle, pollai, porcilaie, locali di preparazione dei mangimi, locali di immagazzinaggio del fieno e della paglia e depositi di fertilizzanti).

Le prescrizioni della presente Sezione non si applicano agli impianti elettrici di residenze e di altri luoghi abbinati alle strutture adibite ad uso agricolo o zootecnico (705.20.2) salvo ove espressamente indicato.

Commento

705.1 *Le prescrizioni della presente Sezione non si applicano ad eventuali locali comuni, come mense, spogliatoi, cucine e servizi igienici.*

705.20 Termini e definizioni

Ai fini della presente Norma, si applicano i termini e le definizioni seguenti:

705.20.1 Strutture adibite ad uso agricolo o zootecnico

stanze, locali o aree in cui:

- si custodisce il bestiame;
- si producono, immagazzinano, preparano o trasformano cibo, fertilizzanti, prodotti animali e vegetali;
- si coltivano piante, come le serre.

NOTA Negli ambienti agricoli e orticoli si applicano prescrizioni speciali per la scelta e l'installazione di apparecchiature elettriche a causa delle speciali influenze esterne, per es. influenza dell'umidità, presenza di polvere, di vapori chimici aggressivi, acidi o sali sui componenti elettrici. Inoltre, può esistere un rischio di incendio accresciuto dovuto alla presenza di sostanze altamente infiammabili. Le strutture adibite ad uso agricolo o zootecnico comprendono, per es.:

- ricoveri per animali quali bestiame, maiali, cavalli, pecore, capre, pollai, compresi i locali adiacenti (per es. luoghi per la preparazione del cibo, luoghi per le mungitrici, stanze per il magazzinaggio del latte);
- granai, magazzini per fieno, paglia, cibo, fertilizzanti, cereali, patate, barbabietole da zucchero, ortaggi, frutta, piante ornamentali, carburante, serre;
- locali in cui i prodotti agricoli e orticoli sono prodotti, preparati e trasformati sul posto.

705.20.2 Residenze e altri luoghi abbinati alle strutture adibite ad uso agricolo o zootecnico

residenze ed altri luoghi che sono connesse elettricamente alle strutture adibite ad uso agricolo o zootecnico mediante i conduttori di protezione dello stesso impianto o attraverso masse estranee

NOTA Esempi di altri luoghi includono uffici, locali comuni, saloni di macchine, officine, autorimesse e negozi.

705.20.3 Allevamento intensivo di bestiame

riproduzione e allevamento del bestiame per i quali è necessario l'uso di sistemi automatici di sostentamento

NOTA 1 Esempi di sistemi automatici di sostentamento sono quelli per la ventilazione, la nutrizione e il condizionamento d'aria.

NOTA 2 Esempi di allevamento intensivo di bestiame includono: porcili, pollai, riserve di pesca di acqua dolce e allevamento di pesci in laghi artificiali.

705.20.4 Strutture per l'allevamento di bestiame

edifici e locali (ricoveri per animali), gabbie, recinti o altri contenitori usati per la sistemazione del bestiame

705.4 Prescrizioni per la sicurezza

705.410 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

705.411 Protezione combinata contro i contatti diretti e indiretti

705.411.1.3.7 Dove si utilizzano circuiti a bassissima tensione di sicurezza (SELV), qualunque sia la tensione nominale, si deve prevedere la protezione contro i contatti diretti a mezzo di:

- barriere o involucri che presentino almeno il grado di protezione IPXXB; oppure
- un isolamento in grado di sopportare una tensione di prova di 500 V in c.a. per 1 min.

705.412 Protezione contro contatti diretti

705.412.3 Protezione mediante ostacoli

Non è permessa la protezione mediante ostacoli.

705.412.4 Protezione mediante distanziamento

Non è permessa la protezione mediante messa fuori portata.

705.413 Protezione contro i contatti indiretti

Per l'applicazione della misura di protezione contro i contatti indiretti a mezzo di interruzione automatica dell'alimentazione, la tensione di contatto limite convenzionale nei luoghi previsti per la custodia del bestiame è $U_L = 25$ V in c.a., valore efficace, oppure 60 V in c.c. non ondulata e si applicano le prescrizioni specificate in 481.3.1.1.

Nei circuiti, indipendentemente dal modo di collegamento a terra (312.2), deve essere installato il seguente dispositivo di interruzione dell'alimentazione:

- nei circuiti che alimentano le prese a spina con corrente nominale fino a 32 A, un interruttore differenziale con I_{dn} non superiore a 30 mA;
- nei circuiti che alimentano le prese a spina con corrente nominale superiore a 32 A, un interruttore differenziale con I_{dn} non superiore a 100 mA;
- negli altri circuiti terminali con grado di protezione < IP4X, un interruttore differenziale con I_{dn} non superiore a 300 mA.

Quando ciò non sia possibile per necessità di continuità di servizio, si può ricorrere, sui circuiti di distribuzione, all'uso di un dispositivo differenziale con corrente differenziale non superiore a 1 A ad intervento ritardato.

NOTA I dispositivi sopra indicati sono finalizzati anche alla protezione contro l'incendio innescato da correnti di guasto a terra.

705.413.1.2.2 In un luogo destinato alla custodia di animali, i collegamenti equipotenziali supplementari devono connettere tutte le masse e le masse estranee che possono essere toccate dagli stessi animali, ed il conduttore di protezione dell'impianto (Vedi Allegato 705A).

NOTA Si raccomanda di disporre una griglia metallica nel suolo e di collegarla al collettore di terra.

Commento

705.413.1.2.2 *La griglia metallica nel suolo è raccomandata solo per i casi in cui si voglia ottenere una maggiore sicurezza (vedi anche 413.1.2.2.3).*

705.413.3 Protezione mediante locali non conduttori

Non è permessa la protezione mediante luoghi non conduttori.

705.413.4 Protezione mediante collegamento equipotenziale locale non connesso a terra

Non è permessa la protezione mediante collegamento equipotenziale non connesso a terra.

705.413.4.3

È vietato l'utilizzo del sistema TN-C. Questa prescrizione si applica anche alle residenze e agli altri luoghi abbinati alle strutture adibite ad uso agricolo o zootecnico secondo la definizione di 705.20.2.

NOTA Si raccomanda di proteggere i circuiti terminali mediante un interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA, tenuto conto della necessità di evitare interventi intempestivi.

705.42 Protezione contro gli effetti termici

Per gli elementi scaldanti del tipo radiante si deve avere una distanza da animali o da materiali combustibili di almeno 0,5 m, salvo più severe istruzioni da parte del costruttore.

705.422.7 Nei luoghi in cui esiste un pericolo di incendio, i conduttori dei circuiti alimentati da bassissima tensione devono essere protetti mediante barriere o involucri con un grado di protezione almeno IP4X, mediante un involucro di materiale isolante, in aggiunta all'isolamento principale.

705.482 Protezione negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio

NOTA Negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio si devono applicare le prescrizioni previste per tali ambienti, tenuto conto anche di quanto indicato in 705.413. Inoltre, particolare attenzione deve essere posta all'entità del danno probabile nei confronti di persone e/o cose al fine di adottare opportuni provvedimenti (Vedi Sezione 751).

705.51 Scelta e installazione dei componenti elettrici – Regole comuni

705.512 Condizioni di funzionamento

705.512.2 Influenze esterne

Nelle strutture adibite ad uso agricolo o zootecnico, le apparecchiature elettriche devono avere un grado minimo di protezione IP44, quando utilizzate in condizioni ordinarie.

Quando sono presenti sostanze corrosive, per es. nei caseifici, nelle stalle, le apparecchiature devono essere protette in modo adeguato.

705.513 Accessibilità

705.513.2 Accessibilità da parte del bestiame

I componenti elettrici generalmente devono essere inaccessibili al bestiame. Le apparecchiature che sono inevitabilmente accessibili al bestiame, quali le apparecchiature per il mangime e i bacini per l'abbeveraggio, devono essere costruite in modo adeguato e installate in modo da evitare i danneggiamenti da parte del bestiame e ridurre il rischio di ferite al bestiame stesso.

705.52 Scelta ed installazione dei componenti elettrici – Condutture

705.522 Scelta ed installazione delle condutture in funzione delle influenze esterne

Nei luoghi accessibili al bestiame o che lo contengono, le condutture devono essere installate in modo da essere inaccessibili al bestiame o protette in modo adeguato contro i danneggiamenti meccanici.

Le linee aeree devono essere isolate.

Nelle aree delle strutture adibite ad uso agricolo, dove i veicoli e le macchine agricole mobili sono movimentate, i modi di installazione applicabili sono i seguenti:

- i cavi devono avere una protezione meccanica aggiuntiva, a meno che non siano installati in tubo 450 o 750 oppure in cavidotto con resistenza alla compressione equivalente, ed essere ubicati ad una profondità di almeno 0,5 m;
- i cavi nei terreni arabili o coltivati devono essere interrati ad una profondità di almeno 1 m;
- i cavi aerei devono essere installati ad un'altezza di almeno 6 m.

NOTA L'interramento dei cavi nel terreno è il metodo di installazione preferito.

Per i luoghi dove è ospitato il bestiame, in cui è continua la presenza di sostanze corrosive, gli involucri protettivi devono avere una protezione contro la corrosione per l'uso all'esterno secondo la Norma CEI EN 61386-21 (CEI 23-81).

Per i luoghi in cui le condutture possono essere esposte agli urti meccanici dovuti ai veicoli e alle macchine agricole mobili, ecc:

- le condutture devono avere un grado di protezione contro la compressione almeno di Classe 4 (pesante) secondo la CEI EN 61386-21;
- i sistemi di canali e di condotti devono avere una classificazione nei confronti degli urti pari ad almeno IK08 secondo la Norma CEI EN 50085.

Commento

705.522 *Si ricorda che le condutture che alimentano i quadri di distribuzione all'origine dell'impianto elettrico devono essere protette contro i danneggiamenti meccanici, per es. interrate nel suolo o installate in sistemi di canali e tubazioni. Questa prescrizione si applica anche alle residenze e agli altri luoghi abbinati alle strutture adibite ad uso agricolo o zootecnico.*

Quando si sappia o si preveda che le condizioni siano tali da costituire un pericolo, le condutture devono essere scelte di conseguenza oppure adottate misure di protezione particolari, come per esempio:

- *scelta di condutture aventi caratteristiche meccaniche adeguate;*
 - *scelta di un luogo adatto;*
 - *uso, anche solo locale, di protezioni meccaniche supplementari,*
- o una combinazione dei precedenti metodi.*

705.53 Apparecchiatura di protezione, di sezionamento e di comando

705.537 Dispositivi di sezionamento e di comando

I dispositivi di sezionamento e di emergenza, compreso l'eventuale arresto di emergenza, non devono essere installati in posizioni accessibili agli animali o tali che non possano essere raggiunti dagli operatori per la presenza di animali.

Si deve tener conto delle situazioni che possono presentarsi in caso di panico degli animali stessi.

705.55 Altri componenti elettrici

NOTA Quando recinzioni elettriche siano poste in prossimità di linee aeree, si raccomanda di osservare distanze appropriate allo scopo di limitare le correnti di induzione.

705.55.1 Prese a spina

Le prese a spina delle strutture adibite ad uso agricolo o zootecnico devono essere conformi:

- alla Norma CEI EN 60309-2 quando le condizioni ambientali e di utilizzo lo richiedono; oppure
- alla Norma CEI 23-50 per attività di breve durata dove si utilizzano attrezzature portatili e quando l'ambiente di lavoro e l'attività in essere non presentano particolari rischi nei confronti di presenza d'acqua, polveri e urti.

705.556.8 Sistemi automatici per assicurare la vita nell'allevamento intensivo di bestiame

Quando la fornitura di cibo, acqua, aria e/o illuminazione per il bestiame non è assicurata in caso di mancanza dell'alimentazione ordinaria, deve essere prevista una sorgente elettrica di riserva (Sezione 551).

NOTA Ai fini dell'efficacia funzionale, vicino alla sorgente elettrica di riserva dovrebbe essere posto un avviso che indichi la necessità di effettuare prove periodiche secondo le istruzioni del costruttore.

Inoltre i circuiti dei suddetti servizi devono:

- essere indipendenti dai circuiti ordinari;
- alimentare solo i componenti elettrici necessari al loro funzionamento, oppure deve essere garantita la selettività nel caso di sovracorrenti e/o guasti verso terra.

Per la ventilazione, in alternativa alla sorgente di riserva, è ammesso un controllo della temperatura ambiente e della presenza di tensione di alimentazione. Ciò si può ottenere mediante uno o più dispositivi di controllo. I dispositivi di controllo devono emettere un segnale visibile o udibile che possa essere facilmente percepito dall'utilizzatore e devono funzionare indipendentemente dall'alimentazione ordinaria.

Allegato 705A (informativo)

Esempi di collegamento equipotenziale nelle strutture adibite ad uso agricolo

Le Figure da A.1 a A.4 illustrano esempi di collegamento equipotenziale nelle strutture adibite ad uso agricolo.

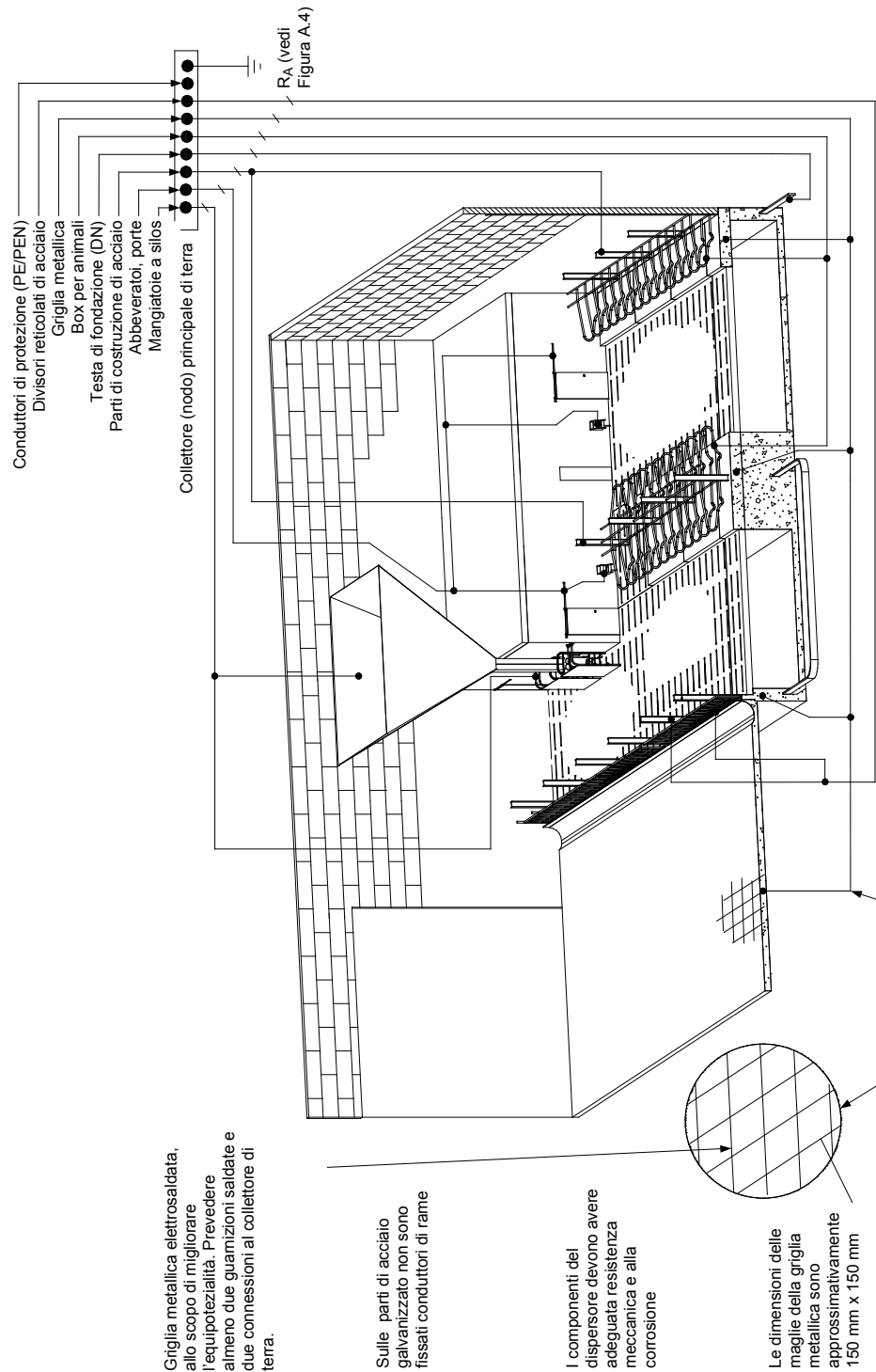


Figura A.1 – Esempio di collegamento equipotenziale in una stalla

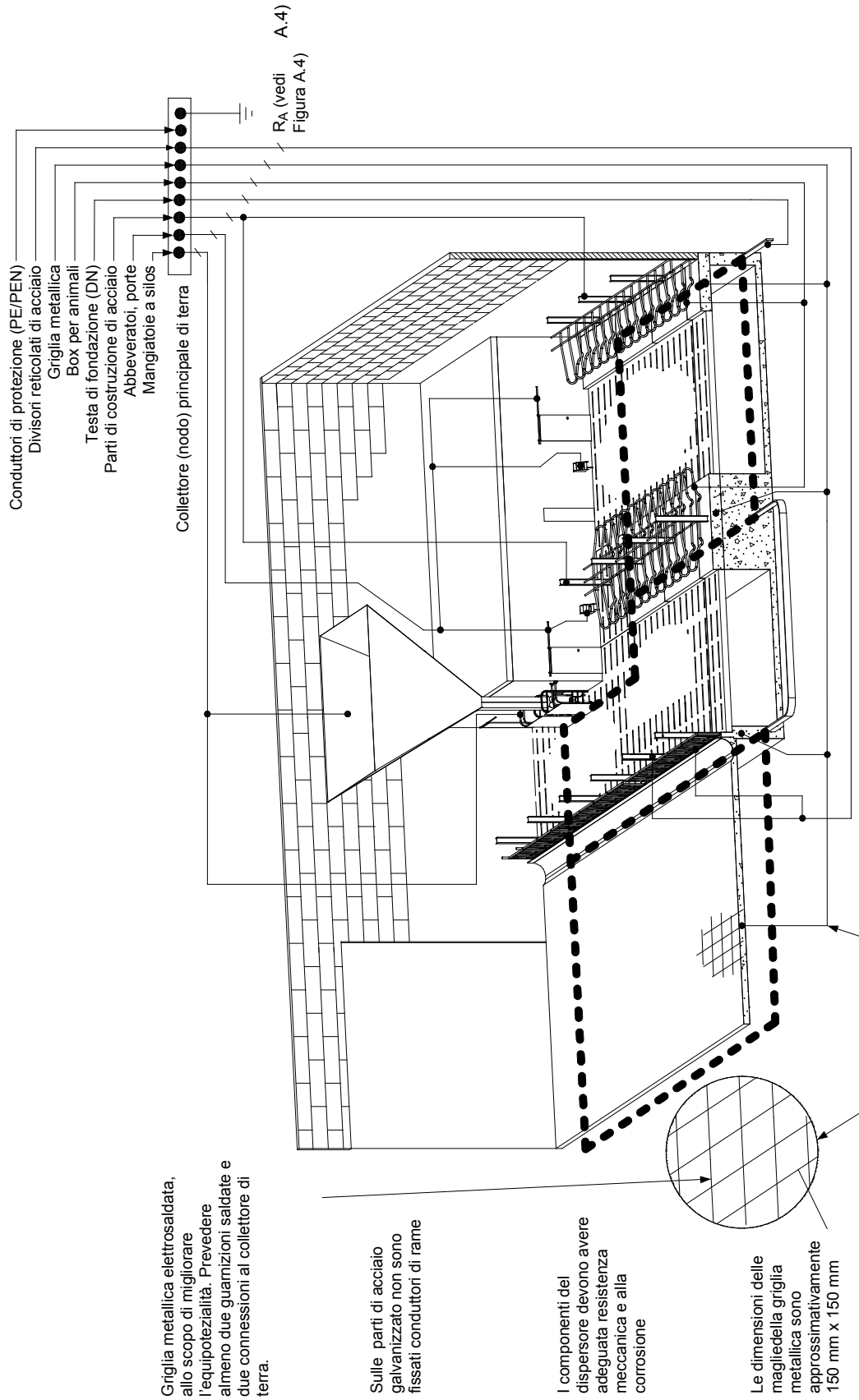


Figura A.2 – Esempio di collegamento equipotenziale a forma di anello in una stalla

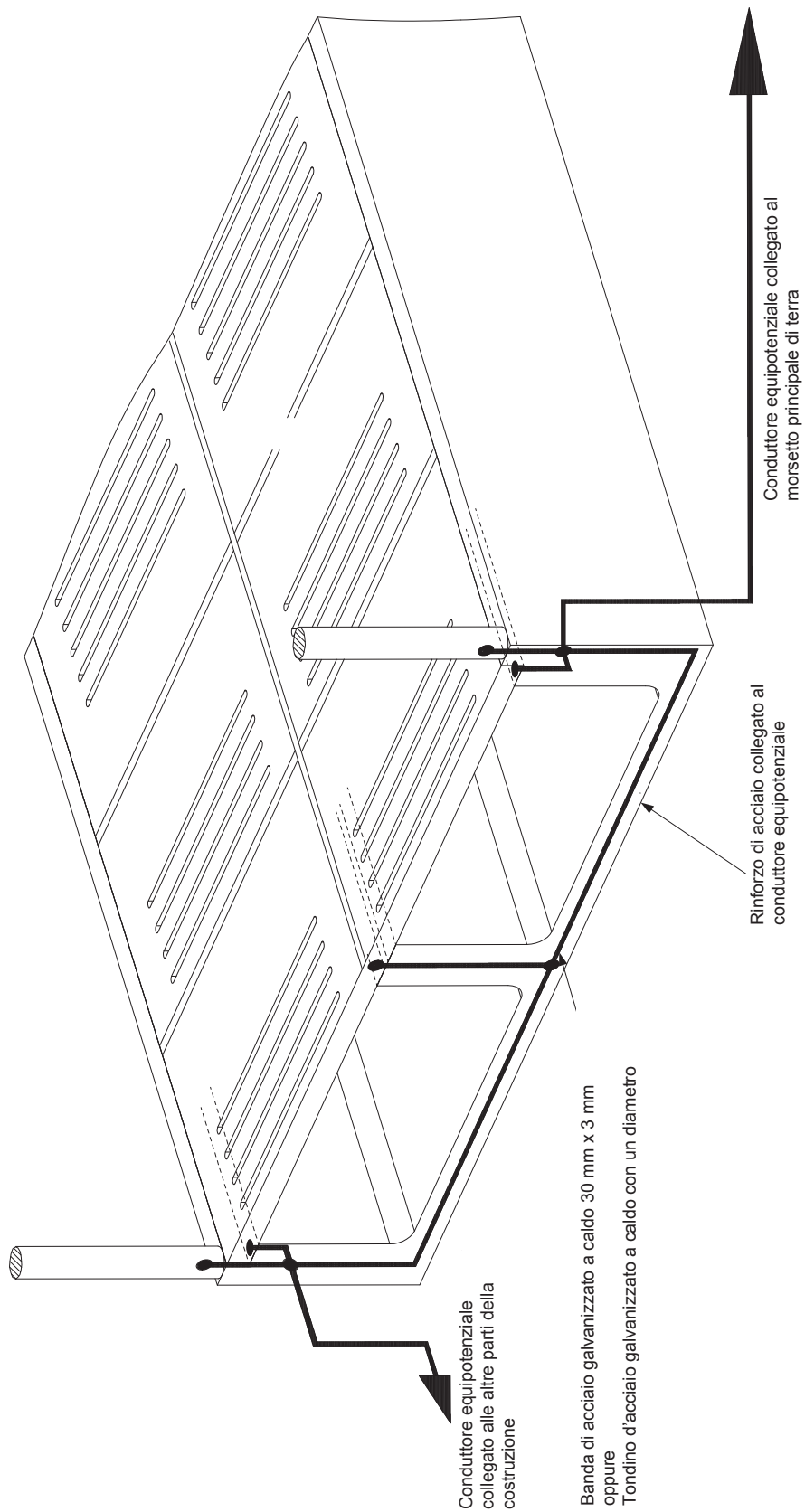


Figura A.3 – Esempio di collegamento equipotenziale applicato alla costruzione di cemento con pavimento spazato per la raccolta di letame

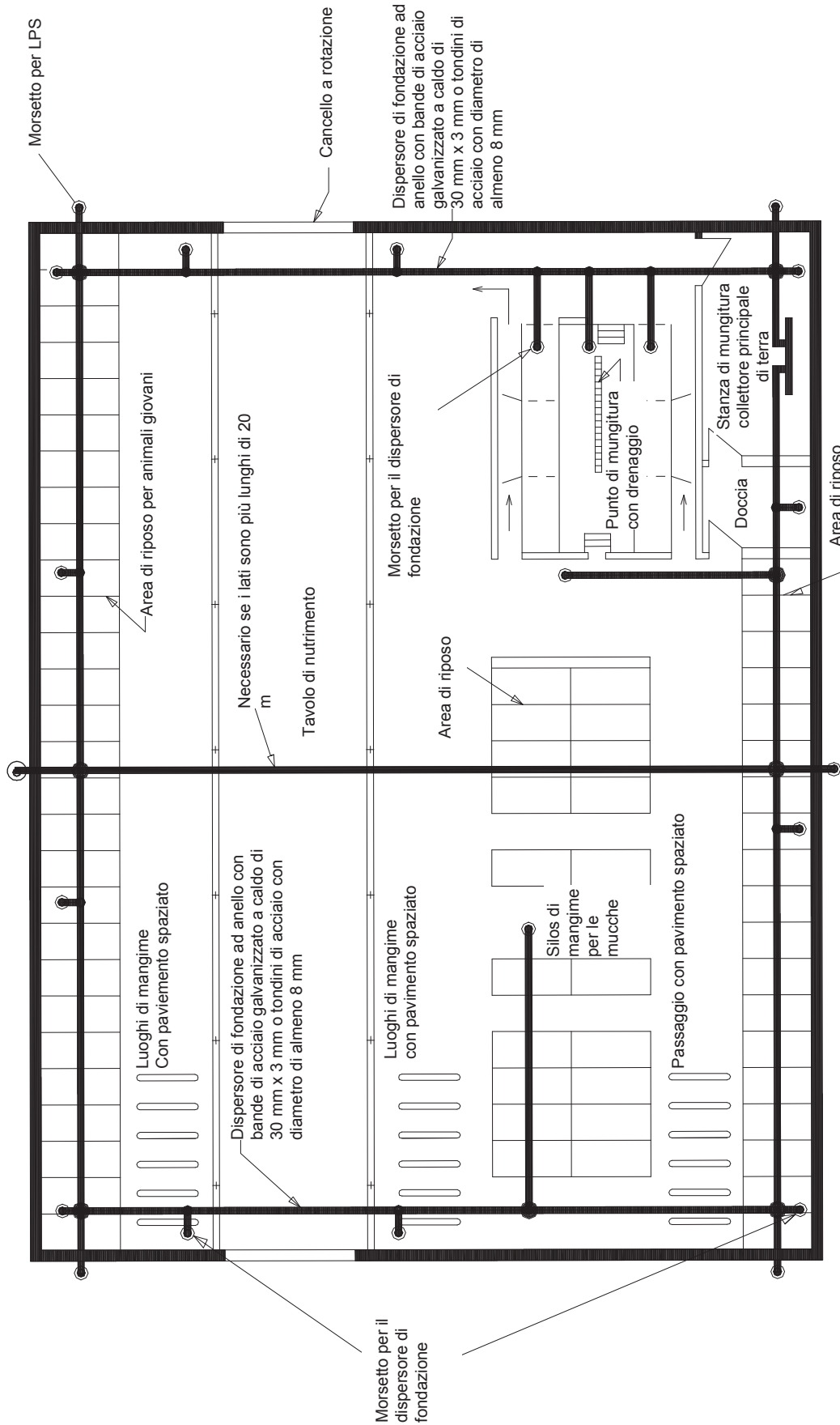


Figura A.4 – Esempio di disposizione del dispersore di fondazione in una stalla

706 Luoghi conduttori ristretti 706.1 Cam-

po di applicazione

Le prescrizioni particolari della presente sezione si applicano a:

- le apparecchiature fisse installate all'interno di luoghi conduttori ristretti; e
- le alimentazioni delle apparecchiature utilizzate all'interno di luoghi conduttori ristretti.

Commento

706.1 *Le prescrizioni di questa Sezione si applicano in genere solo ai luoghi conduttori ristretti delimitati da superfici in buon collegamento elettrico con il terreno e nei quali una persona abbia una elevata probabilità di venire in contatto con tali superfici attraverso un'ampia parte del corpo diversa da mani e piedi.*

Sono considerati luoghi conduttori ristretti per es. i serbatoi metallici e le cavità entro strutture non isolanti le cui dimensioni siano tali che le persone che vi penetrano per effettuare lavori siano continuamente a contatto con le loro pareti. Sono considerate simili a quelle dei luoghi conduttori ristretti anche le situazioni di persone che svolgano attività su tralicci metallici di sostegno di linee aeree.

706.2 (omesso)

706.3 Termini e definizioni

706.3.1

luogo conduttore ristretto

luogo delimitato principalmente da masse estranee e nel quale è probabile che una persona possa venire in contatto con una o più parti del suo corpo con masse estranee, ed in cui le possibilità di interruzione di tale contatto sono limitate

706.4 Prescrizioni per la sicurezza

706.41 Protezione contro lo shock elettrico

706.410.3 Prescrizioni generali

Aggiungere:

706.410.3.1.6 Nei luoghi conduttori ristretti si applicano le seguenti misure di protezione ai circuiti che alimentano i seguenti apparecchi utilizzatori:

a) Per l'alimentazione di utensili portatili e di apparecchi di misura trasportabili o mobili:

- con circuiti SELV (411.1); oppure
- separazione elettrica (413.5) con la condizione che venga collegato un solo componente elettrico ad un avvolgimento secondario del trasformatore di isolamento.

NOTA 1 Un trasformatore di isolamento può avere parecchi avvolgimenti secondari.

- separazione elettrica dall'alimentazione di un componente di corrente, utilizzando apparecchiature conformi all'articolo 413,

NOTA Un trasformatore di isolamento può avere più avvolgimenti secondari.

Commento

706.410.1 a) Anche per l'alimentazione di altri componenti elettrici trasportabili o mobili, diversi da quelli citati in questo punto a) e nel seguente punto b), sono ammesse solo le misure di protezione indicate in questo punto a). Quando viene scelta la misura di protezione per separazione elettrica è preferibile utilizzare apparecchi utilizzatori di Classe II; se vengono usati apparecchi utilizzatori di Classe I si raccomanda di effettuare un collegamento equipotenziale supplementare tra le masse di questi apparecchi e le masse estranee del luogo conduttore ristretto.

b) Per l'alimentazione di lampade portatili:

- circuiti SELV (411.1).

NOTA 2 È ammesso anche l'uso di lampade fluorescenti portatili con incorporato un trasformatore elevatore con avvolgimenti separati alimentato con circuito SELV.

c) Per l'alimentazione di componenti elettrici fissi:

- interruzione automatica dell'alimentazione (413.1) con un collegamento equipotenziale supplementare (413.1.2.2.3) che colleghi le masse dei componenti elettrici fissi e le masse estranee del luogo conduttore ristretto, incluso il pavimento, se conduttore; oppure
- con circuiti SELV (411.1); oppure
- separazione elettrica (413.5) con la condizione tuttavia che venga collegato un solo componente elettrico a un avvolgimento secondario del trasformatore di isolamento; oppure
- con componenti elettrici di Classe II, o con componenti elettrici aventi isolamento equivalente
- (413.2), a condizione che i circuiti di alimentazione siano protetti da una protezione aggiuntiva mediante interruttori differenziali (412.5) con corrente differenziale non superiore a 30 mA.

NOTA 3 È ammesso anche l'uso di lampade fluorescenti portatili con incorporato un trasformatore elevatore con avvolgimenti separati alimentato con circuito SELV.

706.410 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

706.410.3.3

Sostituire il testo come segue

Per l'alimentazione di apparecchiature mobili si deve applicare una delle seguenti misure di protezione:

- SELV conforme all'articolo 414, o
- separazione elettrica dall'alimentazione di un componente di corrente, utilizzando apparecchiature conformi all'articolo 413,

NOTA Un trasformatore di isolamento può avere più avvolgimenti secondari.

Per l'alimentazione di apparecchiature fisse, si deve applicare una delle seguenti misure di protezione:

- interruzione automatica dell'alimentazione conformemente all'articolo 411, insieme ad una protezione aggiuntiva, fornita da un collegamento equipotenziale supplementare conforme a 415.2, oppure
- SELV conforme all'articolo 414, oppure
- PELV conforme all'articolo 414, insieme ad un collegamento equipotenziale tra tutte le masse e le masse estranee ed il collegamento del sistema PELV a terra, oppure
- separazione elettrica dell'alimentazione di un componente di corrente, utilizzando apparecchiature conformi all'articolo 413, oppure
- isolamento doppio o rinforzato conforme all'articolo 412, insieme ad una protezione aggiuntiva, ottenuta mediante l'uso di un dispositivo a corrente differenziale (RCD), con un valore nominale della corrente differenziale di intervento non superiore a 30 mA.

Commento

706.410.3.3 *In Italia nei luoghi conduttori ristretti il sistema PELV non è consentito*

706.410.3.5

Sostituire la prescrizione con la seguente:

Non sono ammesse misure di protezione realizzate mediante l'interposizione di ostacoli o la messa fuori dalla portata di mano, conformi all'Allegato B del Capitolo 41.

706.411 Protezione combinata contro i contatti diretti ed indiretti 706.411.1.2

Sorgenti per SELV

706.411.1.2.6 Le sorgenti di alimentazione SELV devono essere situate all'esterno del luogo conduttore ristretto, a meno che esse non facciano parte dell'impianto fisso situato all'interno del luogo conduttore ristretto, in accordo con quanto previsto in c) di 706.410.3.1.6.

Commento

706.411.1.2.6 *I gruppi elettrogeni, come pure altre sorgenti autonome, cioè non alimentate dalla rete, possono essere situate all'interno del luogo conduttore ristretto: queste sorgenti inoltre non è necessario che siano scelte ed installate in accordo con 413.2 (non è necessario cioè che siano di Classe II o con isolamento equivalente).*

706.411.1.4 Requisiti per i circuiti scoperti (SELV)

706.411.1.4.3 Deve essere prevista una protezione di base (protezione contro i contatti diretti) in conformità al punto 411.1.4.3, indipendentemente dalla tensione nominale dei circuiti SELV.

706.412 Protezione contro i contatti diretti

Aggiungere le seguenti prescrizioni:

706.412.3 Protezione mediante ostacoli

La misura di protezione mediante ostacoli (412.3) non è ammessa.

706.412.4 Protezione mediante distanziamento

La misura di protezione mediante distanziamento (412.4) non è ammessa.

706.413 Protezione mediante separazione elettrica per un solo apparecchio utilizzatore

Aggiungere la seguente prescrizione

Sono ammessi solo i circuiti e le misure di protezione per l'alimentazione dei componenti elettrici indicati in 706.410.3.1.6

706.413.1.2.3 Collegamento equipotenziale e messa a terra funzionale

Se nel luogo conduttore ristretto si trovano componenti elettrici che richiedono una messa a terra funzionale, come per es. apparecchi di misura e di controllo, si deve realizzare un collegamento equipotenziale supplementare che colleghi le masse e le masse estranee che si trovano all'interno del luogo conduttore ristretto, ed il dispersore per la messa a terra funzionale.

706.413.3 Prescrizioni per la protezione contro i guasti

706.413.3.2

Aggiungere la seguente prescrizione:

La sorgente deve essere situata all'esterno del luogo conduttore ristretto, a meno che essa non faccia parte dell'installazione fissa situata al suo interno.

706.413.5 Separazione elettrica

706.413.5.1.1 La sorgente deve essere posta all'esterno del luogo conduttore ristretto, a meno che la sorgente non sia parte dell'impianto fisso entro il luogo conduttore ristretto.

706.414 Misura di protezione: bassissima tensione SELV 706.414.3

Sorgenti per le tensioni SELV

Aggiungere la seguenti prescrizioni:

706.414.3.101 Le sorgenti di tensioni SELV devono essere situate all'esterno del luogo conduttore ristretto, a meno che non facciano parte dell'installazione fissa al suo interno.

706.414.4 Prescrizioni per circuiti SELV

706.414.4.5

Sostituire il primo capoverso ed i primi due alinea con i seguenti:

Se la tensione nominale supera i 25 V in c.a. o i 60 V in c.c., oppure se l'apparecchiatura è immersa, la protezione di base per i circuiti SELV deve essere fornita mediante:

- un isolamento delle parti attive conforme all'articolo A.1 del Capitolo 41 oppure;
- l'uso di involucri o barriere conformi all'articolo A.2 del Capitolo 41.

706.415 Protezione addizionale

706.415.2 Protezione addizionale mediante collegamento equipotenziale supplementare 706.415.2.1

Aggiungere la seguente prescrizione:

Quando è richiesta la messa a terra funzionale, deve essere previsto un collegamento equipotenziale supplementare tra tutte le masse, le masse estranee ed i morsetti della messa a terra funzionale.

708 Aree di campeggio per caravan e ambienti simili

708.1 Campo di applicazione

I requisiti particolari contenuti in questa Sezione si applicano esclusivamente ai circuiti previsti per alimentare i veicoli per il tempo libero, tende da campeggio o case trasportabili situati all'interno delle aree di parcheggio per caravan, per campeggio ed ambienti similari.

NOTA Ai fini del presente documento, le aree di parcheggio per caravan includono le aree di parcheggio per campeggio ed ambienti similari.

Le presenti prescrizioni particolari non si applicano agli impianti elettrici interni dei veicoli per il tempo libero, delle unità mobili o trasportabili o delle case trasportabili.

708.3 Termini e definizioni

708.3.1

veicolo per il tempo libero

unità abitativa destinata ad alloggio temporaneo o stagionale, che può avere le caratteristiche costruttive e di impiego dei veicoli stradali

708.3.1.1

caravan (roulotte)

veicolo rimorchiato per il tempo libero, utilizzato per il turismo, con le caratteristiche costruttive e requisiti di impiego dei veicoli stradali

708.3.1.2

camper

veicolo per il tempo libero dotato di propri mezzi di propulsione, utilizzato per il turismo, con le caratteristiche costruttive e requisiti di impiego dei veicoli stradali

NOTA I camper sono veicoli adattati dai veicoli della produzione di serie o sono progettati e realizzati su un telaio esistente, con o senza cabina di guida e il cui allestimento può essere fisso o smontabile.

708.3.1.3

casa mobile

veicolo per il tempo libero che possiede mezzi per il suo spostamento, ma che non presenta caratteristiche costruttive e requisiti di impiego dei veicoli stradali

708.3.2

piazzola per caravan/tenda

zona di terreno prevista per essere occupata da un veicolo per il tempo libero o da una tenda

708.3.3

area di campeggio per caravan area per campeggio

zona di terreno che contiene due o più piazzole per caravan o tende

708.3.4

caso trasportabile

abitazione riposizionabile costruita in fabbrica

708.31 Scopi, alimentazioni e strutture

708.312 Disposizione dei conduttori e messa a terra

708.312.2 Tipi di messa a terra

708.312.2.1 Sistemi TN

Aggiungere quanto segue:

Per i sistemi TN, il circuito finale di alimentazione di un veicolo per il tempo libero, di una tenda o di una casa trasportabile non devono incorporare un conduttore PEN.

708.313 Alimentazioni

708.313.1 Generalità

708.313.1.101

La tensione nominale del sistema di alimentazione deve essere scelta dalla Norma CEI EN 60038.

La tensione nominale di alimentazione dell'impianto di alimentazione dei veicoli per il tempo libero non deve superare i 230 V in corrente alternata monofase e/o i 400 V in corrente alternata trifase, ed i 48 V in corrente continua.

708.4 Protezione ai fini della sicurezza

708.41 Protezione contro i contatti elettrici

708.410.3 Prescrizioni generali

708.410.3.5

Le misure di protezione mediante l'uso di ostacoli e mediante distanziamento non devono essere usate.

708.410.3.6

Le misure di protezione mediante l'uso di luoghi non conduttori e mediante il collegamento equipotenziale locale non connesso a terra, non devono essere usate.

708.415 Protezione addizionale

708.415.1 Interruttori differenziali (RCD)

Tutte le prese a spina devono essere protette individualmente mediante un interruttore differenziale avente una corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA. I dispositivi individuati devono interrompere tutti i conduttori attivi.

Un circuito terminale previsto per il collegamento fisso di un'alimentazione ad una casa mobile o trasportabile deve essere protetto singolarmente da un interruttore differenziale avente una corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA. I dispositivi individuati devono interrompere tutti i conduttori attivi.

708.5 Scelta ed installazione dei componenti elettrici

NOTA Vedere CEI EN IEC 61439-7.

708.51 Scelta ed installazione dei componenti elettrici – Regole comuni

708.512 Condizioni di funzionamento ed influenze esterne

708.512.2 Influenze esterne

NOTA In un'area di parcheggio per caravan o destinata al campeggio, si deve prestare particolare attenzione alla protezione delle persone, in quanto il corpo umano può entrare in contatto con il potenziale di terra, alla protezione delle condutture a causa dei picchetti delle tende o degli ancoraggi al terreno ed al passaggio di veicoli pesanti o di notevole altezza.

708.512.2.1.101 Presenza di acqua (AD)

Le apparecchiature devono essere scelte con un grado di protezione pari ad almeno IPX4, allo scopo di proteggerle contro gli spruzzi d'acqua (AD4).

708.512.2.1.102 Presenza di corpi solidi estranei (AE)

Le apparecchiature devono essere scelte con un grado di protezione pari ad almeno IPX4, allo scopo di proteggerle contro l'ingresso di oggetti molto piccoli (AE3).

708.512.2.1.103 Urti (AG)

Le apparecchiature installate in un'area di campeggio devono essere protette contro i danni meccanici (urti di notevole gravità AG3). La protezione delle apparecchiature deve essere garantita da una o più delle seguenti condizioni:

- la posizione o l'ambiente devono essere scelti in modo da evitare danni a seguito di un qualsiasi urto ragionevolmente prevedibile;
- deve essere fornita una protezione meccanica locale o generale;
- le apparecchiature devono essere installate con un livello minimo di protezione contro gli urti meccanici esterni pari a IK08 (vedere la Norma CEI EN 62262).

708.52 Condutture

708.521 Tipi di condutture

708.521.7 Più circuiti contenuti all'interno di un singolo cavo 708.521.7.101

Alimentazioni delle piazzole per caravan o per tende

Il metodo preferito per alimentare le piazzole per caravan o tende consiste nell'utilizzo di circuiti di distribuzione interrati.

708.521.7.102 Circuiti di distribuzione interrati

Un circuito di distribuzione interrato, quando non sia fornito di un'ulteriore protezione meccanica, deve essere interrato ad una profondità sufficiente per evitare di essere danneggiato, per esempio dai picchetti delle tende o dagli ancoraggi al terreno o dal movimento dei veicoli.

Una profondità di 0,6 m è generalmente considerata una profondità minima in grado di soddisfare questa prescrizione. In alternativa, il cavo può essere installato all'esterno della piazzola o di aree in cui non vengano utilizzati picchetti per tende o ancoraggi al terreno.

NOTA Per i sistemi di condutture interrate, vedere la CEI EN 61386-24.

708.521.7.103 Circuiti di distribuzione o conduttori aerei isolati

Tutti i conduttori aerei devono essere isolati.

I pali e gli altri sostegni per i cavi aerei devono essere disposti o protetti in modo da non essere danneggiati dai prevedibili movimenti dei veicoli.

Tutti i conduttori aerei devono avere un'altezza dal suolo non inferiore a 6 m in tutti le aree di transito dei veicoli e di 3,5 m in tutti le altre aree.

708.53 Sezionamento, interruzione e comando

708.533 Dispositivi per la protezione contro le sovracorrenti

Ogni presa a spina deve essere protetta individualmente da un dispositivo per la protezione contro le sovracorrenti, conforme alle prescrizioni della Norma CEI 64-8, Parte 4, Capitolo 43.

La connessione fissa di un'alimentazione ad una casa mobile o trasportabile, deve essere protetta individualmente da un dispositivo per la protezione contro le sovracorrenti, conforme alle prescrizioni della Norma CEI 64-8, Parte 4, Capitolo 43.

708.536 Sezionamento e comando

708.536.2 Sezionamento

708.536.2.1 Generalità

708.536.2.1.1

In ciascun quadro di alimentazione deve essere installato almeno un dispositivo di sezionamento. Questo dispositivo deve interrompere tutti i conduttori attivi.

708.55 Altre apparecchiature

708.55.101 Prese a spina

708.55.101.1 Tutte le prese a spina devono essere conformi alla Norma CEI EN 60309-2.

Tutte le prese a spina devono avere almeno il grado di protezione IP44, oppure tale protezione deve essere ottenuta mediante involucro.

Per impedire che i contatti delle prese siano accessibili, tutte le prese o i connettori devono essere conformi alla Norma CEI EN 60309-2 e devono essere muniti di interblocchi, oltre ad essere classificati conformemente a quanto indicato in 6.1.5 della Norma CEI EN 60309-1, oppure essere incorporati in complessi indipendenti equipaggiati con interblocchi conformi alla Norma CEI EN 60309-4 ed essere classificati conformemente a quanto indicato in 6.1.101 e 6.1.102 della Norma CEI EN 60309-4.

708.55.101.2 Ciascuna presa a spina deve essere posta il più vicino possibile alla piazzola del caravan o della tenda ad alimentare.

Le prese a spina devono essere installate in un quadro di distribuzione o in involucri separati.

708.55.101.3 Allo scopo di evitare eventuali pericoli dovuti all'uso di lunghi cavi di connessione, all'interno di ciascun involucro non devono essere raggruppate più di quattro prese a spina. Per assicurare che il livello di protezione non venga ridotto quando le prese sono in uso, all'interno dello stesso involucro non devono essere montate più di quattro prese.

Commento

708.55.101.3 *Per quadri con prese montate su più lati il limite di quattro prese si intende per ciascun lato. In ogni caso il numero di prese totali sul quadro non deve superare il numero di 8.*

Le colonnine di alimentazione dovrebbero essere poste in modo da minimizzare la necessità di utilizzare prolunghe che attraversino i passaggi, ecc.

708.55.101.4 Tutte le piazzole per caravan o per tende devono essere alimentate da almeno una presa a spina.

708.55.101.5 La corrente nominale delle prese a spina non deve essere inferiore a 16 A.

708.55.101.6 Le prese a spina devono essere installate in modo che l'altezza dal suolo del bordo inferiore sia compresa da 0,5 m a 1,5 m.

In casi speciali ed in presenza di condizioni ambientali estreme, è ammesso superare l'altezza minima indicata di 1,5 m. In questi casi devono essere adottate misure speciali per assicurare l'inserimento ed il disinserimento in sicurezza delle spine.

NOTA Questa precauzione può essere necessaria nel caso di rischi di inondazione delle aree di parcheggio per caravan o di campeggio e può rivelarsi necessaria anche nel caso in cui le aree di parcheggio per caravan vengano utilizzate durante l'inverno dopo copiose nevicate.

Commento

Allegato 708A

(Informativo)

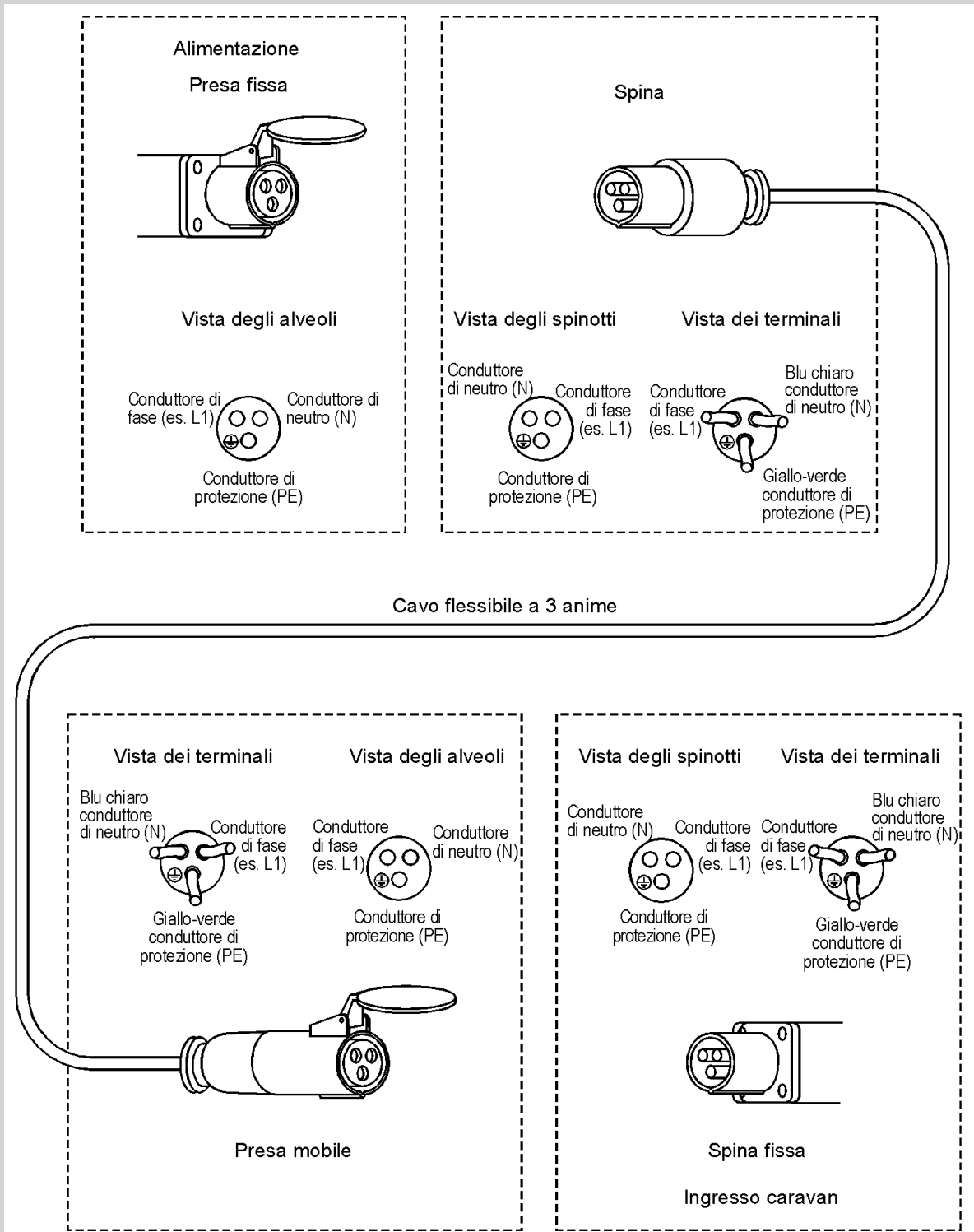


Figura 708 A - Esempio di collegamento bipolare più conduttore di protezione tra quadro di alimentazione per piazzole e caravan o camper

Prescrizioni particolari per i cordoni prolungatori.

Si raccomanda che i dispositivi di connessione tra il quadro di alimentazione per piazzole per caravan e il veicolo per tempo libero siano eseguiti nel modo seguente (vedi Figura 708 A):

- *una spina in accordo con la Norma CEI EN 60309-2;*
- *un cavo flessibile tipo H07RN-F, o equivalente, con conduttore di protezione avente le seguenti caratteristiche:*
 - *lunghezza: 25 m al massimo;*
 - *per correnti nominali di 16 A: sezione minima di 2,5 mm².*

Per correnti nominali maggiori, la sezione deve essere scelta in modo che il sicuro intervento del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti sia impostato alla più bassa corrente di cortocircuito calcolata alla fine del cordone prolungatore;

- *colore di identificazione in accordo con la Tabella CEI UNEL 00722.*
- *una presa mobile in accordo con la Norma CEI EN 60309-2.*

709 Porti, darsene e luoghi simili - Requisiti speciali per l'alimentazione da terra delle imbarcazioni

709.1 Campo di applicazione

Le prescrizioni particolari specificate in questa Sezione si applicano solo ai circuiti destinati ad alimentare imbarcazioni galleggianti utilizzate per attività amministrative, commerciali, industriali, ricreative o sportive, di seguito denominate "imbarcazioni", in porti, darsene e luoghi simili.

I requisiti particolari non si applicano a:

- installazioni a terra dedicate all'alimentazione di imbarcazioni per la navigazione interna per scopi commerciali e amministrativi;
NOTA 1 Questi requisiti sono definiti nella Sezione 730
- sistemi di connessione verso la terraferma dedicati alle imbarcazioni che richiedono, per prevenire il blackout, la sincronizzazione della loro generazione di energia con l'alimentazione di terra;
NOTA 2 Questi requisiti sono definiti in IEC / ISO / IEEE 80005-3.
- impianti elettrici interni delle imbarcazioni;
- l'alimentazione delle case galleggianti quando queste sono alimentate direttamente dalla rete pubblica;
- l'alimentazione delle imbarcazioni ancorate;
- l'alimentazione delle imbarcazioni in bacini di carenaggio;
- l'alimentazione delle imbarcazioni mediante gruppi elettrogeni stand-alone (isolati dalla rete) a terra.

Alle rimanenti parti delle l'installazione elettrica e agli impianti elettrici delle case galleggianti, si applicano i requisiti generali della presente Norma insieme ai requisiti particolari pertinenti della Parte 7.

709.2 (Omesso)

709.3 Termini e definizioni

Ai fini del presente documento, si applicano i termini e le definizioni seguenti

709.3.1 imbarcazione

qualsiasi imbarcazione galleggiante utilizzata per attività amministrative, commerciali, industriali, ricreative o sportive (ad esempio, barche, panfili, lance a motore o case galleggianti).

709.3.2 porto

struttura per l'ormeggio di imbarcazioni da diporto con banchine, moli, pontili fissi o pontoni, che permetta l'ormeggio di una o più imbarcazioni.

NOTA un porto svolge funzioni di transito commerciale e/o industriale e/o di funzioni di stoccaggio.

709.3.3 darsena

struttura per l'ormeggio di imbarcazioni da diporto con banchine, moli, pontili fissi o pontoni che permetta l'ormeggio di una o più imbarcazioni da diporto.

709.3.4 imbarcazione da diporto

qualsiasi imbarcazione utilizzata esclusivamente per lo sport o il tempo libero.

709.3.5

casa galleggiante

struttura galleggiante a ponte progettata o adattata per essere utilizzata come luogo di residenza permanente.

709.3.6

apparecchi

spine, prese fisse, prese mobili navali e spine fisse navali

NOTA L'impiego degli apparecchi è mostrato in figura 1.

709.3.6.1

presa fissa

presa fissa da banchina

parte destinata ad essere installata con l'impianto elettrico (lato banchina) o incorporato in un'apparecchiatura.

NOTA Una presa fissa può anche essere incorporata nel circuito di uscita di un trasformatore di isolamento.

709.3.6.2

spina

spina da banchina

parte destinata ad essere fissata direttamente ad un cavo flessibile e ad essere collegata alla presa fissa da banchina.

709.3.6.3

dispositivo di accoppiamento per navi

dispositivo che permette di collegare un cavo flessibile ad una imbarcazione e che si compone di due parti, una presa mobile navale e una spina fissa navale.

709.3.6.3.1

presa mobile navale

parte destinata ad essere fissata ad un cavo flessibile collegato all'alimentazione e ad essere collegata ad una spina fissa navale.

709.3.6.3.2

spina fissa navale

parte incorporata o fissata alla imbarcazione.

709.3.7

quadro di distribuzione

involucro progettato per l'alimentazione elettrica delle navi.

709.3.8

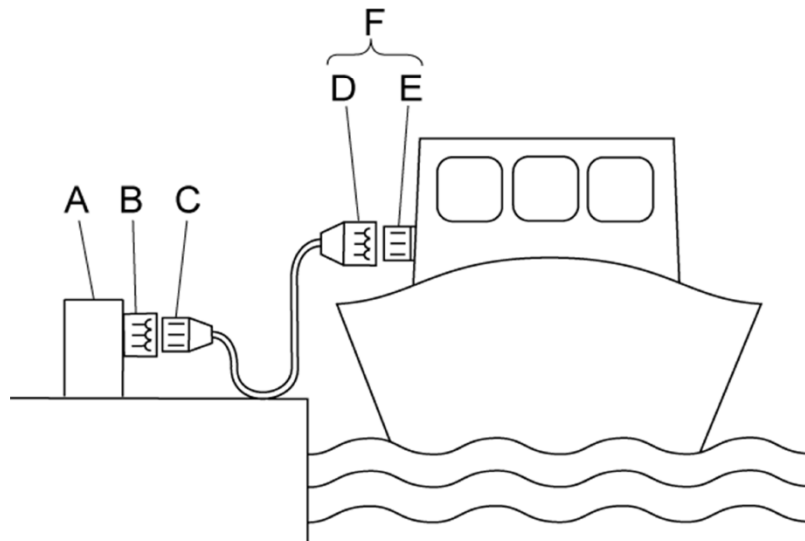
unità di potenza mobile

involucro mobile progettato per l'alimentazione elettrica delle navi.

709.3.9

quadro di servizio

involucro progettato per fornire alle navi elettricità, acqua, telecomunicazioni, ecc.



- A - Quadro di distribuzione
- B - Presa fissa da banchina
- C - Spina da banchina
- D - Presa mobile navale
- E - Spina fissa navale
- F - Dispositivo di accoppiamento per navi

Figura 1 - Diagramma che mostra l'uso degli apparecchi

709.31 Scopi, alimentazioni e struttura

709.312 Disposizione dei conduttori e modi di collegamento a terra

709.312.2 Modi di collegamento a terra

709.312.2.1 Sistemi TN

Per un sistema TN, i circuiti finali per l'alimentazione delle imbarcazioni non devono comprendere un conduttore PEN.

709.313 Alimentazioni

709.313.1.2 La tensione nominale di alimentazione non deve superare 250 V monofase o 690 V trifase.

709.4 Prescrizioni per la sicurezza

709.41 Protezione contro i contatti diretti e indiretti

709.410.3.5 Non devono essere utilizzate le misure di protezione:

- mediante ostacoli, e
- distanziamento

come specificato nell'allegato B della Sezione 41.

709.41.C.1 Protezione mediante luoghi non conduttori

Non si deve utilizzare la protezione mediante luoghi non conduttori.

NOTA 1 Ciò preclude l'uso di apparecchiature di classe 0.

Commento

709.41.C.1 *In Italia non sono ammessi apparecchi di classe 0.*

709.41.C.2 Protezione mediante collegamento equipotenziale locale non connesso a terra

Non si deve utilizzare la protezione mediante collegamento equipotenziale locale non messo a terra.

709.411.2 Prescrizioni per la protezione contro i contatti diretti 709.413

Misura di protezione mediante separazione elettrica

Quando viene utilizzata la separazione elettrica, deve essere garantita la conformità a tutti i requisiti del capitolo 413 e dei paragrafi 709.413.3.2 e 709.413.3.6.

709.413.3.2 Il circuito deve essere alimentato tramite un trasformatore di isolamento fisso conforme alla CEI EN 61558-2-4.

Il conduttore di protezione dell'alimentazione al trasformatore di isolamento non deve essere collegato al terminale di terra nella presa che alimenta la imbarcazione.

NOTA Vedi allegato B.

709.413.3.6 Il collegamento equipotenziale della imbarcazione non deve essere collegato al conduttore di protezione dell'alimentazione da terra.

709.5 Scelta ed installazione dei componenti elettrici

709.512 Condizioni di funzionamento ed influenze esterne

709.512.2 Influenze esterne

Particolare attenzione deve essere prestata a possibili effetti corrosivi, al movimento delle strutture, al danneggiamento meccanico, alla presenza di carburante infiammabile e all'aumento del rischio di scosse elettriche dovuto:

- alla presenza di acqua;
- alla riduzione della resistenza del corpo umano;
- al contatto del corpo con il potenziale di terra.

709.512.2.1.1 Presenza di acqua (AD)

Le apparecchiature installate su o al di sopra di un molo, di una banchina, di un pontile o di un pontone devono essere selezionate come segue, in base alle influenze esterne che possono presentarsi:

- spruzzi d'acqua (AD4): IPX4;
- getti d'acqua (AD5): IPX5;
- onde d'acqua (AD6): IPX6.

709.512.2.1.2 Presenza di corpi solidi estranei (AE)

Le apparecchiature installate su o al di sopra di un molo, di una banchina, di un pontile o di un pontone devono essere selezionate con un grado di protezione di almeno IP4X al fine di proteggerle dall'ingresso di oggetti molto piccoli (AE3).

709.512.2.1.3 Presenza di sostanze corrosive o inquinanti (AF)

Le apparecchiature installate su o al di sopra di un molo, di una banchina, di un pontile o di un pontone devono essere idonee all'uso in presenza di ambiente corrosivo o di sostanze inquinanti (AF2). Se sono presenti idrocarburi si applica AF3.

Le apparecchiature installate in presenza di acqua di mare devono essere adeguatamente protette.

Le apparecchiature devono essere progettate in modo da evitare la corrosione e l'inquinamento dell'acqua.

NOTA 1 Vedere la Direttiva Europea n. 2455/2001/CE in merito alle sostanze inquinanti

NOTA 2 Raccomandazioni addizionali vengono fornite nel documento CWA 16387 "linee guida per un porto pulito"

709.512.2.1.4 Urti (AG)

Le apparecchiature installate su o al di sopra di un molo, di una banchina, di un pontile o di un pontone devono essere protette contro il danneggiamento meccanico (urto di media gravità AG2). La protezione deve essere fornita da una o più delle disposizioni seguenti:

- la posizione o la collocazione delle apparecchiature deve essere scelta in modo da evitare che siano danneggiate da qualsiasi impatto ragionevolmente prevedibile;
- deve essere fornita una protezione meccanica locale o generale;
- devono essere installate apparecchiature con un grado minimo di protezione contro gli urti meccanici esterni IK07 (vedere CEI EN 62262).

709.513 Accessibilità

709.513.1 Generalità

Le prese fisse devono essere adeguatamente illuminate per consentirne l'uso notturno.

709.521 Tipi di condutture

709.521.7 Sistemi di condutture nelle darsene

709.521.7.1 I seguenti sistemi di condutture sono appropriati per i circuiti di distribuzione:

- a) cavi interrati;
- b) cavi aerei o conduttori aerei isolati;
- c) cavi con conduttori in rame e isolamento termoplastico o elastomerico e installati all'interno di canali, passerelle o tubi protettivi, tenendo conto delle influenze esterne come il movimento, gli urti, la corrosione e la temperatura ambiente;
- d) cavi con isolamento minerale con rivestimento di protezione in PVC;
- e) cavi con rivestimento metallico e guaina termoplastica o elastomerica;
- f) altri cavi e materiali non meno idonei di quelli elencati ai precedenti punti a), b), c) d) o e).

Devono essere prese tutte le precauzioni necessarie ad evitare che i cavi vengano sommersi.

Devono essere prese in considerazione le sostanze circostanti e il loro potenziale effetto corrosivo.

Devono essere prese misure per evitare che i cavi vengano calpestati (ad esempio da camion, gru, ecc.).

709.521.7.2 I seguenti sistemi di condutture non devono essere utilizzati al di sopra di un molo, di una banchina, di un pontile o di un pontone, o sull'acqua nelle zone con circolazione di navi o ormeggio:

- a) cavi aerei in aria libera sospesi o incorporanti una corda di supporto, per es. come nei metodi di installazione n. 17 e 18 della Tabella 52C della presente Norma;
- b) conduttori isolati in canalizzazioni, per es. come nei metodi di installazione n.3 e n.4 della Tabella 52C;
- c) cavi con conduttori in alluminio; d) cavi con isolamento minerale.

È consentito l'uso di cavi in tubo, canaline, sistemi di canalizzazione, ecc.

Nel caso in cui sia necessario spostare la banchina o il pontone galleggiante, i suoi collegamenti al molo devono essere realizzati con spine e prese conformi alla norma CEI EN 60309-1.

Il grado di protezione della spina, quando non è connessa, deve essere almeno IP67

709.521.7.3 I tubi e i canali protettivi devono essere scelti ed installati in modo da impedire il danneggiamento meccanico dovuto ad ondate e ad altri movimenti di strutture galleggianti.

I tubi protettivi e i canali protettivi devono essere installati in modo da permettere il drenaggio dell'acqua/condensa, per es. mediante pendenze e/o fori di drenaggio.

709.521.7.4 Cavi interrati

I circuiti di distribuzione interrati, a meno che non siano dotati di protezione meccanica aggiuntiva, devono essere interrati a una profondità sufficiente per evitare di essere danneggiati, per es. a causa della circolazione di veicoli.

NOTA Una profondità di 0,5 m è generalmente considerata la profondità minima per soddisfare questa prescrizione.

709.521.7.5 Cavi aerei o conduttori aerei isolati

Tutti i conduttori aerei devono essere isolati.

I pali e gli altri supporti per l'installazione aerea devono essere posizionati o protetti in modo che non possano essere danneggiati da qualsiasi movimento prevedibile dei veicoli.

I cavi aerei e i conduttori isolati aerei devono essere posti ad un'altezza al di sopra del terreno non inferiore a 6 m in tutte le aree soggette alla circolazione dei veicoli e 3,5 m in tutte le altre aree.

709.531 Dispositivi per la protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione

709.531.2 Interruttori differenziali

Le prese con una corrente nominale fino a 63 A devono essere protette individualmente da un interruttore differenziale avente una corrente di intervento differenziale nominale non superiore a 30 mA. L'interruttore differenziale selezionato deve disconnettere tutti i poli, compreso il neutro.

Le prese con una corrente nominale superiore a 63 A devono essere protette individualmente da un interruttore differenziale avente una corrente di intervento differenziale nominale non superiore a 300 mA. L'interruttore differenziale selezionato deve disconnettere tutti i poli, compreso il neutro.

Si deve tenere conto della necessità di selettività, ad esempio utilizzando interruttori di tipo S all'origine di un'installazione ed interruttori differenziali a valle di questo ultimo.

709.533 Dispositivi per la protezione contro le sovracorrenti

Le prese devono essere protette individualmente mediante un dispositivo per la protezione contro le sovracorrenti, conformemente alle prescrizioni della Sezione 443.

709.536 Sezionamento e comando

709.536.2 Sezionamento

709.536.2.1 Generalità

709.536.2.1.1 Almeno un dispositivo di sezionamento deve essere installato in ogni quadro di distribuzione. Questo dispositivo deve disconnettere tutti i conduttori compreso il conduttore di neutro.

Commento

709.536.2.1.1 Vedi la Norma CEI EN 61439-7.

709.55 Altre apparecchiature

709.55.1 Prese fisse

709.55.1.1 Generalità

Nelle darsene:

- le prese con corrente nominale fino a 63 A devono essere conformi alle norme EN 60309-2 ed EN 60309-4;
- le prese con corrente nominale superiore a 63 A devono essere conformi alle EN 60309-1 ed EN 60309-4;
- le prese a doppia tensione 230 V / 400 V devono essere conformi alle norme EN 60309-1 e EN 60309-4;
- le prese fisse e le prese mobili devono essere previste di schermi oppure essere interbloccate per impedire l'accesso ai contatti in tensione.

In altri porti e luoghi simili, o dove l'intercambiabilità non è richiesta:

- le prese devono essere conformi alle EN 60309-1 ed EN 60309-4 oppure EN 60309-2 ed EN 60309-4.
- Nelle darsene e altri porti e luoghi simili:
- Possono essere utilizzate prese conformi alla norma CEI 23-50 e con corrente non superiore a 16 A.
- Le prese devono avere un grado di protezione di almeno IP44 o tale protezione deve essere fornita da un involucro.

Se sono applicabili i codici AD5 o AD6, il grado di protezione deve essere rispettivamente almeno IPX5 o IPX6.

709.55.1.2 Ogni presa deve essere posizionata il più vicino possibile all'ormeggio da alimentare.

Le prese devono essere installate nel quadro di distribuzione o in involucri separati.

Le prese devono essere installate al solo scopo di alimentare le imbarcazioni, per altri usi, ad esempio fiere o mercati, devono essere installate prese per uso generale dedicate.

709.55.1.3 Per evitare qualsiasi pericolo dovuto a cavi di connessione lunghi, in ciascun quadro di distribuzione non devono essere raggruppate più di quattro prese.

NOTA Vedere Allegato C per raccomandazioni da posizionare nelle darsene vicino ad ogni gruppo prese

Commento

709.55.1.3 *Per quadri con prese montate su più lati, il limite di quattro prese si intende per ciascun lato. In ogni caso il numero di prese totali sul quadro non deve superare il numero di otto*

709.55.1.4 Ogni presa deve alimentare solo un'imbarcazione.

All'avvolgimento secondario di un trasformatore di isolamento, se presente, deve essere collegata una sola presa,

709.55.1.5 In generale devono essere fornite prese monofase con tensione nominale 200 V - 250 V e corrente nominale 16 A.

Dove sono previste maggiori richieste possono essere previste prese con potenze maggiori.

709.55.1.6 Le prese sui moli fissi, sui pontili e sui pontoni galleggianti devono essere poste in una posizione tale da evitare l'effetto degli spruzzi e/o dell'immersione a meno che non siano prese misure appropriate.

709.55.1.7 Le prese di corrente devono essere collocate ad un'altezza non inferiore a 1 m sopra il livello più alto dell'acqua in condizioni normali. Solo nel caso di pontoni galleggianti o passerelle, questa altezza può essere ridotta a 300 mm sopra il livello più alto dell'acqua, a condizione che vengano prese misure aggiuntive appropriate per proteggerle dagli effetti degli schizzi durante il normale utilizzo.

709.558 Laddove siano fornite unità di distribuzione mobili con prese opportunamente protette, esse dovranno avere un grado di protezione minimo IK08 contro gli impatti meccanici esterni ed IPX6 per la presenza di acqua. Devono essere previsti mezzi per assicurare le unità di distribuzione mobili in modo da impedire che possano cadere in acqua. Le unità di distribuzione mobili non devono compromettere il livello di sicurezza dell'installazione fissa. Il numero totale di prese messe a disposizione dalla combinazione di quadro di distribuzione fisso o involucro e unità di alimentazione mobili non deve superare quattro.

709.559

709.559.1 Ogni parte delle darsene, dei porti o di luoghi simili, deve essere illuminata per consentirne l'uso notturno.

709.6 Manutenzione

Ogni parte dell'installazione delle darsene, dei porti o di luoghi simili deve essere sottoposta a manutenzione ogni anno.

709.8 Aspetti funzionali

709.8.1 Per misure di efficienza energetica, si consiglia di installare dei data logger all'interno di quadri e/o colonnine e/o qualsiasi altro involucro, per raccogliere e comunicare i dati energetici di ciascuna imbarcazione.

Allegato 709A (informativo)

Connessione delle imbarcazioni

Per collegare le imbarcazioni a una presa di corrente:

- possono essere dotate di un cavo flessibile collegato in modo permanente e corredato di una spina compatibile con la presa di terra,
- oppure possono utilizzare un cavo scollegabile, dotato:
 - estremità a terra, con una spina compatibile con la presa a terra,
 - estremità dell'imbarcazione, con un connettore compatibile con la presa dell'imbarcazione.

Il cavo flessibile di alimentazione da terra può essere dotato dei seguenti dispositivi di connessione:

- a) una spina conforme alle norme EN 60309-1 o EN 60309-2 (vedere 709.55.1.1);
- b) un cavo flessibile, del tipo 245 della norma IEC 60245-4 o equivalente, che sia collegato permanentemente alla imbarcazione o che sia collegato alla imbarcazione mediante un connettore e una presa per l'imbarcazione, conforme alla norma EN 60309-1.

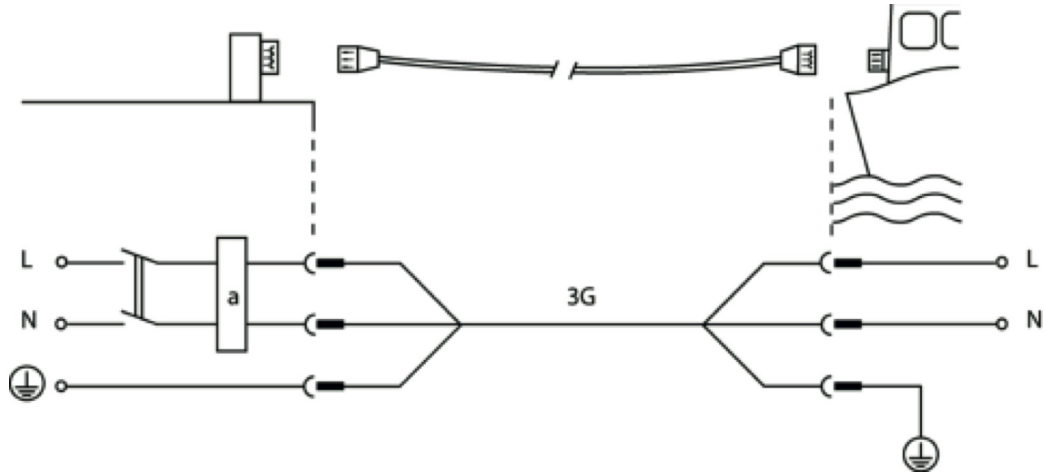
Quando esiste il rischio di corrosione elettrolitica derivante da correnti galvaniche circolanti nel conduttore di protezione a terra, non deve essere effettuato alcun collegamento tra il conduttore PE della imbarcazione e il conduttore PE dell'alimentazione a terra.

Allegato 709B (informativo)

Esempi di alimentazione

B.1 Alimentazione da rete monofase

NOTA: Nelle figure da 709B.1 a 709B.5 gli interruttori funzionali non sono mostrati.



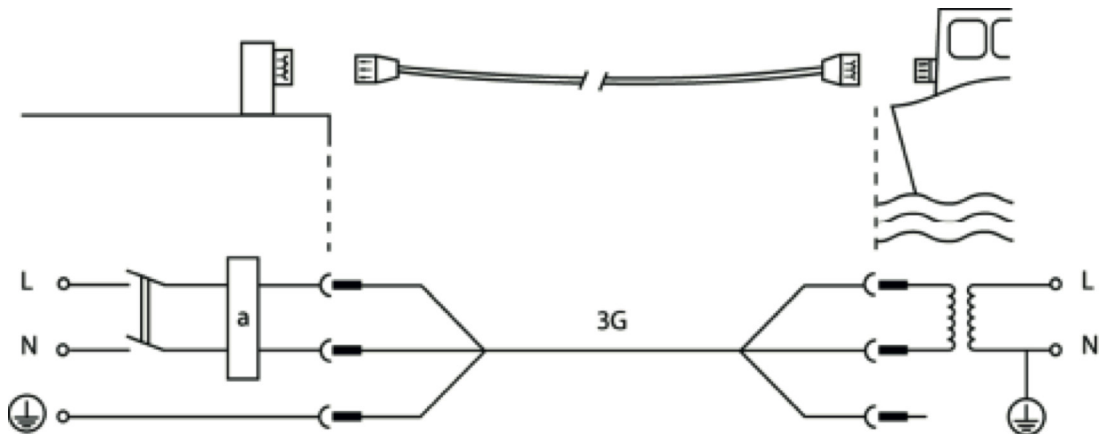
Legenda

a: interruttore differenziale

Figura 709B.1 – Collegamento diretto ad una rete di alimentazione monofase

NOTA Esiste il rischio di corrosione elettrolitica derivante dalla circolazione di correnti galvaniche nel conduttore di protezione verso la banchina poiché è stato effettuato il collegamento tra il conduttore PE dell'imbarcazione e il conduttore PE dell'alimentazione di banchina.

B.2 Alimentazione di rete monofase con trasformatore di isolamento a bordo dell'imbarcazione



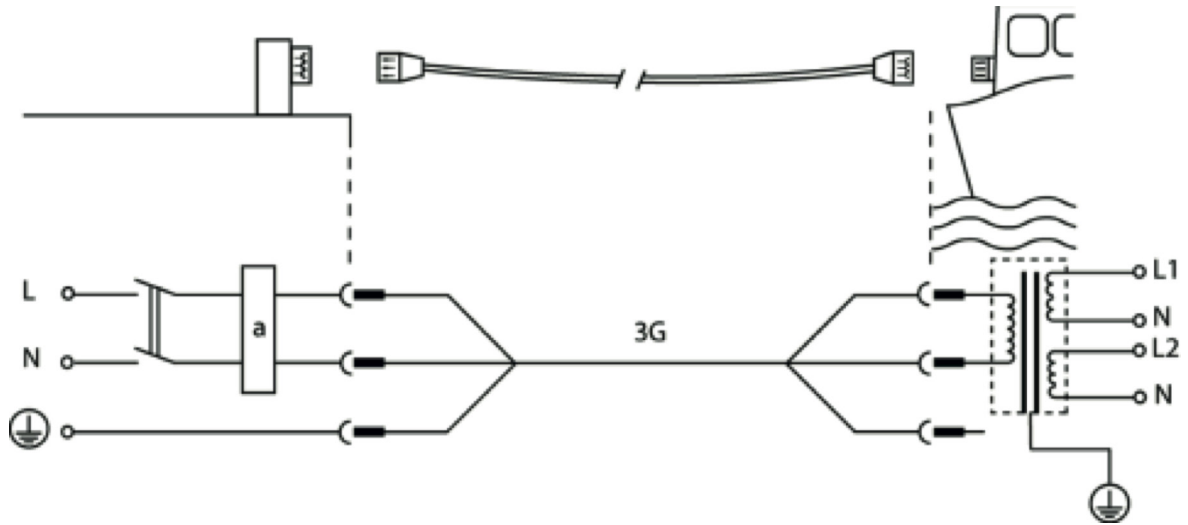
Legenda

a: interruttore differenziale

Figura 709B.2.1 - Collegamento diretto a una rete di alimentazione monofase con trasformatore di isolamento a bordo dell'imbarcazione - Sistema TN a bordo

NOTA: Per impedire la circolazione di correnti galvaniche tra lo scafo dell'imbarcazione e le parti metalliche sul lato banchina, non viene effettuato alcun collegamento tra il conduttore PE dell'imbarcazione e il conduttore PE dell'alimentazione di banchina.

Per impedire la circolazione di correnti galvaniche tra lo scafo dell'imbarcazione e le parti metalliche della banchina, è possibile utilizzare un isolatore galvanico.

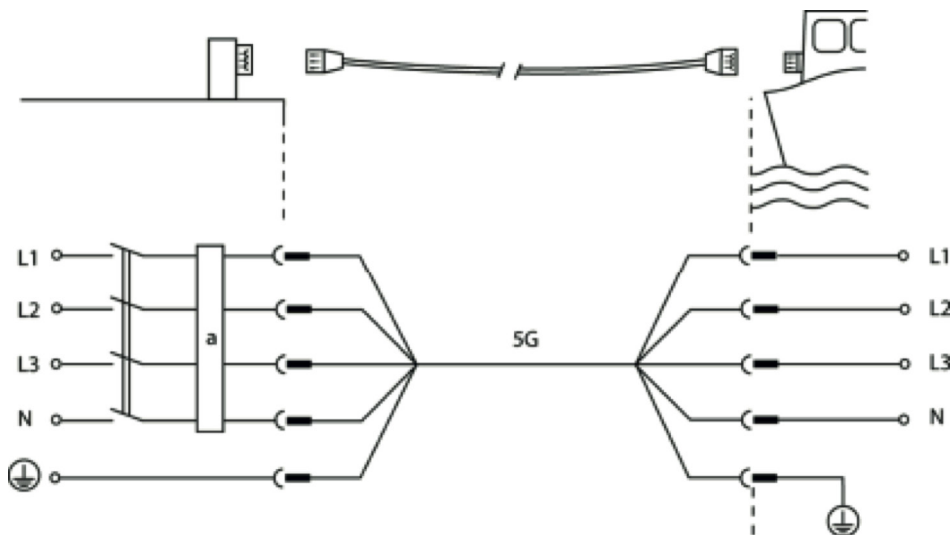


Legenda

a: interruttore differenziale

Figura 709B.2.2 - Collegamento diretto alla rete di alimentazione monofase con trasformatore di isolamento a bordo dell'imbarcazione - Sistema elettrico separato

B.3 Alimentazione di rete trifase

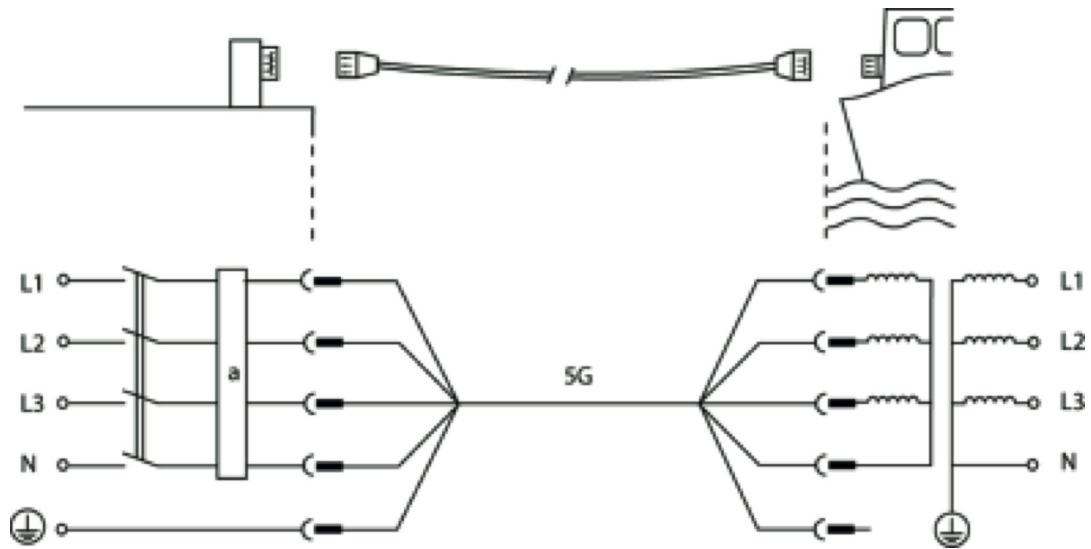


Legenda

a: interruttore differenziale

Figura 709B.3 - Collegamento diretto alla rete di alimentazione trifase

B.4 Alimentazione di rete trifase con trasformatore di isolamento lato imbarcazione



Legenda

a: interruttore differenziale

Figura 709B.4 - Collegamento diretto a una rete di alimentazione trifase con trasformatore di isolamento sull'imbarcazione - Sistema TN sull'imbarcazione

B.5 Alimentazione monofase con trasformatore di isolamento lato banchina

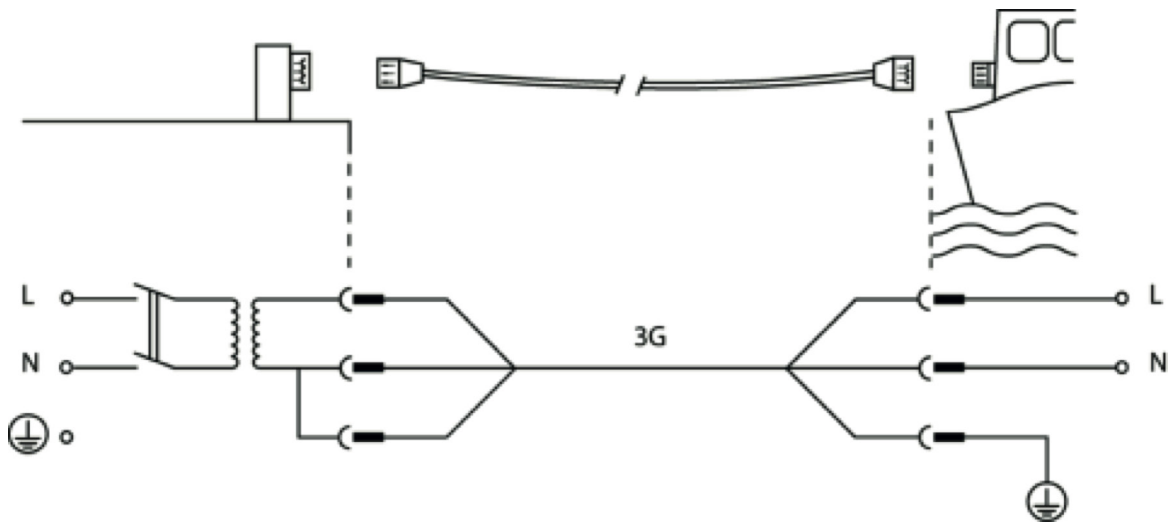


Figura 709B.5 - Collegamento ad un'alimentazione monofase attraverso un trasformatore di isolamento montato sulla banchina

NOTA: per evitare la circolazione di correnti galvaniche tra lo scafo dell'imbarcazione e le parti metalliche della banchina, non viene effettuato alcun collegamento tra il conduttore PE dell'alimentazione sull'imbarcazione e il conduttore PE dell'alimentazione di banchina. Le parti metalliche dell'imbarcazione a contatto con l'acqua sono collegate al PE dell'imbarcazione.

Allegato 709C (informativo)

Esempi di fogli di istruzioni da apporre nelle darsene

C.1 Si raccomanda che i gestori delle strutture forniscano ad ogni utente delle imbarcazioni che desideri collegare la sua imbarcazione ad un'alimentazione elettrica, una copia aggiornata di questo foglio istruzioni. Si raccomanda inoltre di apporre una copia aggiornata, chiaramente leggibile e protetta dalle intemperie, in ogni punto di alimentazione.

C.2 Il foglio istruzioni dovrebbe essere scritto nella lingua nazionale ed in inglese.

C.3 Il foglio istruzioni dovrebbe contenere almeno quanto segue:

ISTRUZIONI PER LA CONNESSIONE ALL'ALIMENTAZIONE DELLA BANCHINA

Questa struttura fornisce un collegamento diretto, con messa a terra, all'alimentazione della banchina.

Generalità

- a) Se non ci sia un trasformatore di separazione a bordo della vostra imbarcazione per isolare il sistema elettrico, c'è elevato rischio di corrosione galvanica (elettrolisi) che può danneggiare la vostra imbarcazione.
- b) La tensione di alimentazione in questa struttura è¹⁾ V,¹⁾ Hz.
- c) È necessario adottare misure per evitare che il cavo flessibile, la presa mobile navale o la spina cadano in acqua durante il collegamento e lo scollegamento.
- d) Il circuito che alimenta ciascuna presa è progettato per il collegamento di una sola imbarcazione.
- e) Il cavo flessibile dovrebbe avere una sezione appropriata, non danneggiato, in un solo pezzo, senza giunzioni, e la presa mobile navale e la spina devono essere in buone condizioni.
- f) Umidità, polvere e sale nella spina fissa navale possono costituire un grave pericolo. Esaminare la spina fissa navale: pulirla e asciugarla, se necessario, prima di collegare il cavo flessibile proveniente dalla presa di banchina della struttura.
- g) Le persone non qualificate non devono tentare riparazioni o modifiche all'impianto elettrico. In caso di difficoltà, consultare il gestore della struttura.
- h) In caso di dubbi sulla connessione alla banchina, contattare immediatamente l'autorità portuale.

All'arrivo

- a) Dopo l'ormeggio, spegnere tutte le apparecchiature che utilizza no corrente sull'imbarcazione.
- b) Utilizzare un cavo di collegamento realizzato da una persona esperta. Esaminare il cavo flessibile, la sua spina e la sua presa mobile navale. Assicurarsi che siano integri e in buone condizioni.
- c) In tal caso, collegare il cavo flessibile prima alla spina fissa dell'imbarcazione e poi alla presa di banchina.
- d) Assicurarsi che il cavo sia posizionato dove non possa essere danneggiato e assicurarsi che non provochi pericolo di inciampo alle persone.

Durante il tuo soggiorno

- a) Per prevenire qualsiasi rischio (incendio, ecc.), l'alimentazione dalla banchina deve essere scollegata quando si lascia l'imbarcazione.

Prima della partenza

- a) Spegnere tutte le apparecchiature che utilizzano corrente sull'imbarcazione.
- b) Scollegare il cavo flessibile dalla presa della banchina e poi dalla spina fissa dell'imbarcazione.
- c) Riposizionare il coperchio sulla spina fissa dell'imbarcazione per impedire l'ingresso di acqua e chiudere il coperchio della presa di banchina.
- d) Riavvolgere il cavo flessibile, assicurarsi che la presa mobile navale e la spina siano puliti e asciutti. Conservare il cavo in un luogo asciutto dove non possa essere danneggiato.

1) Da completare a cura del gestore della struttura.

Allegato 709D
(informativo)

Esempi di fogli di istruzioni per la Capitaneria di Porto

D.1 Si raccomanda che l'installatore elettrico fornisca alla Capitaneria di Porto le raccomandazioni per la connessione, il funzionamento, le verifiche e la manutenzione.

710 Locali medici

Nei locali medici è necessario garantire la sicurezza dei pazienti che potrebbero essere soggetti all'applicazione di apparecchi elettromedicali. Per qualsiasi attività e funzione in un locale medico, devono essere prese in considerazione particolari prescrizioni per la sicurezza. Nella maggior parte dei casi, la sicurezza può essere raggiunta soprattutto mediante provvedimenti sull'impianto. L'uso di apparecchi elettromedicali su pazienti che si trovino sottoposti a cure intensive (di importanza critica) richiede un'elevata affidabilità e sicurezza degli impianti elettrici e questo si ottiene applicando la presente Norma unitamente alle prescrizioni delle Norme degli apparecchi elettromedicali.

Commento

710 Le prescrizioni della seguente sezione nascono dalla situazione di maggior vulnerabilità per il paziente sottoposto a trattamenti con apparecchi elettromedicali.

La presenza di un apparecchio elettromedicale in ambiente di tipo diverso da quello medico (es. residenziale o similari), non comporta in modo automatico l'applicazione di questa Sezione

710.1 Campo di applicazione e riferimenti normativi

710.1.1 Campo di applicazione

Le prescrizioni particolari della presente Sezione si applicano agli impianti elettrici nei locali medici, in modo da garantire la sicurezza dei pazienti e del personale medico. Queste prescrizioni si riferiscono principalmente ad ospedali, a cliniche private, a studi medici e dentistici, a locali ad uso estetico ed a locali dedicati ad uso medico nei luoghi di lavoro.

Le prescrizioni di questa Sezione si applicano anche agli impianti elettrici in ambienti destinati a ricerche in campo medico.

NOTA 1 Potrebbe essere necessario modificare l'impianto elettrico esistente, in accordo con la presente Norma, quando avvenga un cambiamento di utilizzo del locale. In particolare deve essere prestata attenzione quando siano previsti procedimenti intracardiaci.

NOTA 2 In quanto applicabile, la presente Sezione può essere usata anche per cliniche e ambulatori veterinari. Le prescrizioni di questa Sezione non si applicano agli apparecchi elettromedicali (ME).

NOTA 3 Per gli apparecchi e i sistemi elettromedicali, vedi la serie di Norme CEI EN 60601.

NOTA 4 I requisiti di questa Sezione riguardano, per esempio, le installazioni elettriche in locali ad uso medico di:

- ospedali e cliniche (incluso quelle temporanee e di emergenza);
- locali dedicati all'interno di case di cura e case per persone anziane, dove i pazienti sono sottoposti a cure mediche;
- centri medici, ambulatoriali, pronto soccorso;
- altre tipologie di ambulatori (nelle industrie, impianti sportivi o altri).

NOTA 5 L'applicazione dei requisiti di questa Sezione non esclude l'obbligo di rispettare altri regolamenti e leggi nazionali.

710.2 Termini e Definizioni

710.2.1

locale medico

locale destinato a scopi diagnostici, terapeutici, chirurgici, di sorveglianza o di riabilitazione dei pazienti (inclusi i trattamenti estetici)

Commento

710.2.1 Più locali medici possono costituire un gruppo di locali (assimilabile a locale medico) purché funzionalmente collegati anche quando non sono direttamente comunicanti.

Per apparecchio elettrico per uso estetico si intende un apparecchio elettrico, munito di non più di una connessione ad una particolare rete di alimentazione, destinato al trattamento estetico utilizzato dall'operatore estetico, e che entra in contatto fisico o elettrico col soggetto trattato e/o trasferisce energia verso o dal soggetto trattato.

Si ricorda che è in vigore il DM n. 110 del 12 maggio 2011 "Regolamento di attuazione dell'Art. 10, comma 1, della legge 4 gennaio 1990, n.1 relativo agli apparecchi elettromeccanici utilizzati per l'attività di estetista."

710.2.2

paziente (vedi 3.76 della Norma CEI EN 60601-1)

essere vivente (persona o animale) sottoposto a procedura medica, chirurgica o dentistica

NOTA La persona sottoposta a trattamento estetico è da considerare, per quanto riguarda la presente Norma, come un paziente.

710.2.3

apparecchio elettromedicale (vedi 3.63 della Norma CEI EN 60601-1)

apparecchio elettrico, dotato di una parte applicata o che trasferisce energia verso il o dal paziente, o rileva tale trasferimento di energia verso il o dal paziente e che è:

- a) dotato di non più di una connessione ad una particolare alimentazione di rete; e
- b) previsto dal suo fabbricante per essere impiegato:
 - 1) nella diagnosi, trattamento o monitoraggio di un paziente; oppure
 - 2) per compensare, lenire una malattia, le lesioni o menomazioni.

NOTA L'apparecchio elettromedicale include gli accessori definiti dal fabbricante come necessari all'uso normale dell'apparecchio elettromedicale.

710.2.4

parte applicata (vedi 3.8 della Norma CEI EN 60601-1)

parte di un apparecchio elettromedicale che nell'uso normale viene necessariamente in contatto fisico con il paziente affinché l'apparecchio elettromedicale o il sistema elettromedicale possa svolgere la sua funzione

Commento

710.2.4 parte applicata

NOTA Le parti applicate sono specificate dalle norme particolari per apparecchi elettromedicali.

710.2.5

gruppo 0

locale medico nel quale non si utilizzano apparecchi elettromedicali con parti applicate e dove la discontinuità (il guasto) dell'alimentazione non può causare rischio per la vita del paziente

Commento

**710.2.5
gruppo 0**

Per la classificazione dei locali corrispondenti ai gruppi 0-1-2 vedi l'Allegato B.

Ai locali di gruppo 0 non si applicano le prescrizioni della presente Sezione.

710.2.6

gruppo 1

locale medico dove la discontinuità (il guasto) dell'alimentazione non può causare rischio per la vita del paziente e nel quale le parti applicate sono destinate ad essere utilizzate nel modo seguente:

- esternamente,
- invasivamente entro qualsiasi parte del corpo, ad eccezione di quelle specificate per il gruppo 2

Commento

710.2.6

gruppo 1

Per la classificazione dei locali corrispondenti ai gruppi 0-1-2 vedi l'Allegato B.

710.2.7

gruppo 2

locale medico nel quale le parti applicate sono destinate ad essere utilizzate in applicazioni quali:

- interventi intracardiaci,
- operazioni chirurgiche,
- trattamenti vitali dove la mancanza dell'alimentazione può comportare pericolo per la vita

NOTA Un intervento intracardiaco è un intervento in cui un conduttore elettrico è posto entro la zona cardiaca di un paziente o è probabile che entri in contatto con il cuore, mentre tale conduttore è accessibile all'esterno del corpo del paziente. A questo riguardo si considerano conduttori elettrici i fili isolati, quali gli elettrodi di un pacemaker o gli elettrodi di un ECG intracardiaco, o i cateteri riempiti di fluidi conduttori.

Commento

710.2.7

gruppo 2

Per la classificazione dei locali corrispondenti ai gruppi 0-1-2 vedi l'Allegato B.

710.2.8

sistema elettromedicale (vedi 3.64 della Norma CEI EN 60601-1)

combinazione, specificata dal fabbricante, di più apparecchi, almeno uno dei quali deve essere un apparecchio elettromedicale e interconnessi mediante una connessione funzionale o mediante una presa multipla

NOTA Un sistema include quegli accessori che sono necessari per la funzionalità del sistema e che sono specificati dal costruttore.

710.2.9

zona paziente

qualsiasi volume in cui un paziente con parti applicate può venire in contatto intenzionale, o non intenzionale, con altri apparecchi elettromedicali o sistemi elettromedicali o con masse e masse estranee o con altre persone in contatto con tali elementi

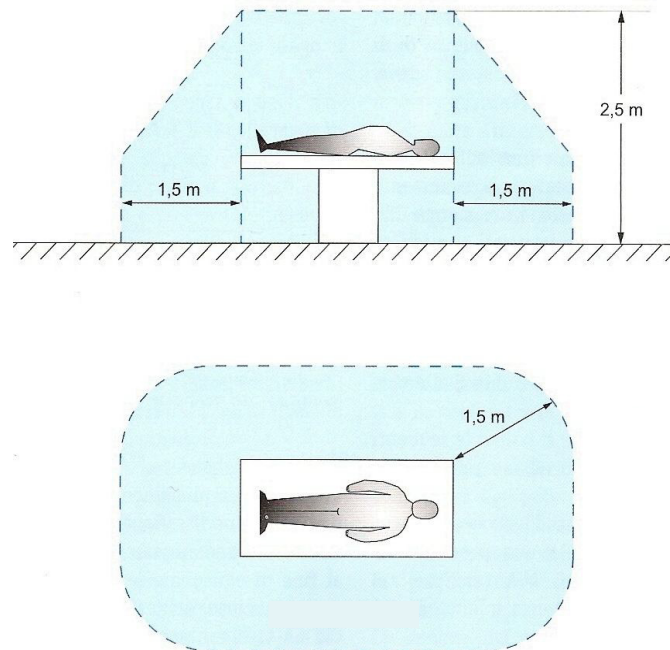


Figura 1 – Zona del paziente

NOTA Questa definizione si applica quando la posizione del paziente è predeterminata; in caso contrario devono essere prese in considerazione tutte le possibili posizioni del paziente.

Commento

710.2.9

zona paziente

I sistemi elettromedicali costituiscono l'oggetto della Norma CEI 62-51.

Esiste la possibilità che nella zona paziente possano esserci masse di apparecchi non elettromedicali.

La zona paziente non si applica nel caso di apparecchi elettromedicali alimentati con sorgente elettrica interna, senza pericolo di microshock (ad esempio pompa di infusione).

710.2.10

quadro di distribuzione principale

quadro di distribuzione nell'edificio destinato alla distribuzione principale dell'energia elettrica a tutto l'edificio (quadro generale) o ad una sua parte consistente, dove è misurato l'abbassamento di tensione al quale va riferito il funzionamento dei servizi di sicurezza, (vedi 710.562.1.2)

710.2.11

sistema IT-M (IT medicale)

sistema elettrico avente i requisiti indicati in 710.413.1.5 richiesto per i locali medici di gruppo 2

710.3 Caratteristiche generali

La classificazione dei locali medici e l'individuazione della zona paziente devono essere fatte dal personale medico in accordo con il personale responsabile per la sicurezza sanitaria.

Per determinare la classificazione di uno specifico locale medico, è necessario che il personale medico indichi quali trattamenti medici debbano essere effettuati entro tale locale. La corretta classificazione del locale deve essere determinata sulla base dell'uso al quale esso è destinato.

Si richiama l'attenzione sul fatto che il presente testo non è definitivo poiché attualmente sottoposto ad inchiesta pubblica e come tale può subire modifiche, anche sostanziali

NOTA Una guida alla classificazione di un certo numero di locali e la classificazione dei servizi di sicurezza dei locali medici sono mostrati nell'Allegato B,

710.31 Alimentazione e struttura

710.312.2 Modi di collegamento a terra

Il sistema TN-C non è ammesso nei locali medici, di gruppo 1 e 2, e negli edifici ad uso medico, a valle del quadro di distribuzione principale.

Commento

710.312.2 Modi di collegamento a terra

Per edificio ad uso medico si intende un edificio destinato a contenere prevalentemente locali *medici*.

710.313 Alimentazione

710.313.1 Generalità

Si raccomanda che nei locali medici il sistema di distribuzione sia progettato ed installato in modo da facilitare la commutazione automatica tra la rete di alimentazione principale e la sorgente di alimentazione di sicurezza (in accordo con il Capitolo 56).

710.4 Prescrizioni per la sicurezza

710.410 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

NOTA Convenzionalmente i provvedimenti di questo articolo si applicano ai componenti elettrici situati a meno di 2,5 m dal piano di calpestio.

710.411 Protezione combinata contro i contatti diretti ed indiretti 710.411.1

Protezione mediante bassissima tensione: SELV e PELV

Quando sono utilizzati i circuiti SELV e PELV nei locali medici di gruppo 1 e gruppo 2, la tensione nominale applicata agli apparecchi utilizzatori non deve superare 25 V, valore efficace, in c.a. o 60 V, non ondulata, in c.c. È necessario applicare la protezione mediante isolamento delle parti attive, in accordo con l'art. 412.1 o mediante barriere o involucri, in accordo con l'art. 412.2.

Le masse dei componenti elettrici ubicati nella zona paziente dei locali di gruppo 2 devono essere collegate al conduttore di protezione, ad esempio apparecchio di illuminazione di tipo scialitico.

Nei locali medici di gruppo 2, l'uso di circuiti FELV non è permesso.

710.412 Protezione contro i contatti diretti

Non è ammessa la protezione mediante ostacoli e distanziamento di cui in 412.3 e in 412.4.

710.413 Protezione contro i contatti indiretti

Non è ammessa la protezione mediante luoghi non conduttori, collegamento equipotenziale, locale non connesso a terra e mediante separazione elettrica per l'alimentazione di più di un apparecchio utilizzatore come specificato in 413.4 e in 413.6.

Commento

710.413 Negli impianti alimentati da propria cabina di trasformazione MT/BT, per un guasto sulla media tensione si applica quanto previsto dalla Norma CEI EN 61936-1

710.413.1 Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione

710.413.1.1 Generalità

710.413.1.1.1 Interruzione dell'alimentazione

Nei locali medici di gruppo 1 e di gruppo 2, si deve applicare quanto segue:

- per i sistemi IT, TN e TT, la tensione di contatto limite convenzionale U_L non deve superare 25 V in c.a. o 60 V in c.c. non ondulata.

Commento

710.413.1.1.1 Interruzione dell'alimentazione

Per sistemi TN e IT, si deve applicare la Tabella 48A di 481.3.1.1.

710.413.1.2.2 Collegamento equipotenziale supplementare

Commento

710.413.1.2.2 *Vedi 413.1.2.2.1.*

710.413.1.2.2.1 Nodo equipotenziale

In ciascun locale medico di gruppo 1 e di gruppo 2, deve essere installato un nodo equipotenziale al quale siano collegate le seguenti parti:

se situate o se possono entrare nella zona paziente;

- masse (conduttori di protezione);
- masse estranee (conduttori equipotenziali)

inoltre:

- se installate, schermature metalliche contro le interferenze elettromagnetiche;
- eventuali griglie conduttrici nel pavimento.

NOTA 1 Quest'ultima connessione può essere evitata nel caso in cui, a causa della stessa, si formi una spira verso terra.

Inoltre deve essere collegato al nodo equipotenziale l'eventuale schermo metallico del trasformatore di isolamento.

La sezione nominale dei conduttori equipotenziali non deve essere inferiore a 6 mm² in rame.

NOTA 2 Si raccomanda di collegare i tavoli operatori, a posa fissa e non elettrici, al conduttore equipotenziale, a meno che essi non siano destinati ad essere isolati da terra.

Commento

710.413.1.2.2.1 *Per ottemperare a questa prescrizione i conduttori di protezione delle prese a spina devono essere collegati al nodo equipotenziale.*

Nei locali di gruppo 2 con pericolo di microshock, per massa estranea si intende una parte metallica che presenta una resistenza verso terra minore di 0,5 MΩ.

Negli altri locali di gruppo 2 e nei locali di gruppo 1 il limite di resistenza è 200 Ω, vedi in proposito il commento di 23.3 della presente Norma.

710.413.1.2.2.2 Resistenza dei conduttori

Nei locali medici di gruppo 2, la resistenza dei conduttori e delle connessioni, fra il nodo equipotenziale e i morsetti previsti per il conduttore di protezione delle prese a spina e degli apparecchi utilizzatori fissi o per qualsiasi massa estranea, non deve superare 0,2 Ω .

Commento

710.413.1.2.2.2 *Non è necessario utilizzare uno strumento 24 V - 10 A.*

710.413.1.2.2.4 Posizionamento del nodo equipotenziale

Il nodo equipotenziale deve essere posto entro o vicino al locale medico e deve essere collegato al conduttore principale di protezione, con un conduttore di sezione almeno equivalente a quella del conduttore di sezione più elevata collegato al nodo stesso. Le connessioni devono essere disposte in modo che esse siano chiaramente identificabili ed accessibili e in grado di essere scollegate individualmente.

Commento

710.413.1.2.2.4 *Il nodo equipotenziale è quell'elemento al quale confluiscono i conduttori di protezione (PE) ed i conduttori equipotenziali. Tra una massa o una massa estranea ed il nodo equipotenziale può essere interposto un solo nodo intermedio (sub-nodo) che unisca tra loro più conduttori di protezione e/o conduttori equipotenziali.*

710.413.1.3 Sistemi TN e TT

I circuiti terminali dei locali medici di gruppo 1, che alimentino prese a spina con corrente nominale fino a 32 A, devono essere protetti con interruttori differenziali aventi corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA (protezione addizionale).

Nei locali di gruppo 2, tutti i circuiti devono essere protetti mediante interruttore differenziale con $I_{dn} \leq 30$ mA, se non sono alimentati dal sistema IT-M.

Si deve fare particolare attenzione per assicurare che l'uso simultaneo di numerosi apparecchi, collegati allo stesso circuito, non possa causare scatti intempestivi degli interruttori differenziali.

Nei locali medici di gruppo 1 e gruppo 2, dove sono richiesti interruttori differenziali, devono essere scelti solo quelli di tipo A o di tipo B, in funzione del tipo della possibile corrente di guasto.

NOTA Possono essere utilizzati interruttori differenziali in accordo con le Norme CEI EN 61008-1, CEI EN 61009-1 e CEI EN 62423.

Commento

710.413.1.3 *Vedi anche 531.3.3, Parte commento.*

710.413.1.5 Sistema IT-M

Un sistema IT-M deve essere alimentato con trasformatore di isolamento ad uso medico e deve essere dotato di un dispositivo di controllo permanente dell'isolamento, che sia in accordo con gli Allegati A e B della Norma CEI EN 61557-8:2007.

Per i trasformatori per sistemi medicali è richiesto il monitoraggio del sovraccarico e delle elevate temperature.

NOTA 1 Quando il dispositivo di controllo dell'isolamento è progettato per il monitoraggio del sovraccarico e della temperatura, questo dovrebbe essere conforme all'Allegato B della Norma CEI EN 61557-8: 2007.

Si richiama l'attenzione sul fatto che il presente testo non è definitivo poiché attualmente sottoposto ad inchiesta pubblica e come tale può subire modifiche, anche sostanziali

In aggiunta al dispositivo di sorveglianza dell'isolamento, possono essere installate apparecchiature per la localizzazione del guasto all'interno dei sistemi IT-M. Le apparecchiature per la localizzazione del guasto devono essere conformi alla Norma CEI EN 61557-9.

Per ogni sistema con trasformatore di isolamento ad uso medico deve essere installato in un posto adatto tale da poter essere sorvegliato in permanenza (con segnali ottici e acustici) dal personale medico e tecnico, un sistema di allarme ottico e acustico, che comprenda i seguenti elementi:

- una spia di segnalazione a luce verde per indicare un funzionamento regolare;
- una spia di segnalazione a luce gialla che si illumina quando sia raggiunto il valore minimo fissato per la resistenza di isolamento; non deve essere possibile spegnere questa spia o staccarla dalla sua alimentazione;
- un allarme acustico che suoni quando sia raggiunto il valore minimo fissato per la resistenza di isolamento; questo segnale acustico può essere interrotto;
- il segnale giallo deve spegnersi quando il guasto sia stato eliminato e la condizione regolare sia stata ripristinata.

NOTA 2 Si raccomanda che una istruzione facilmente leggibile sia collocata all'interno del locale medico e includa il significato di ogni tipo di segnalazione, allarme e le procedure da seguire nel caso di un primo guasto.

Il sistema IT-M deve essere utilizzato nei locali medici di gruppo 2 per i circuiti che alimentano apparecchi elettromedicali, sistemi elettromedicali o altri apparecchi utilizzatori situati o che possono entrare nella "zona paziente", ad esclusione dei circuiti per unità a raggi X e dei circuiti per apparecchi con una potenza nominale maggiore di 5 kVA.

NOTA 3 Il requisito relativo alle unità a raggi X è applicabile principalmente alle unità mobili per raggi X che potrebbero essere portate all'interno di locali di gruppo 2.

Per ciascun gruppo di locali funzionalmente collegati è necessario almeno un sistema IT-M.

Commento

710.413.1.5 *Ai sistemi IT-M non si applicano le regole generali richieste per i sistemi IT.*

Si raccomanda che una indicazione abbia luogo anche quando si interrompe il collegamento a terra o all'impianto sorvegliato.

I circuiti alimentati dal trasformatore di isolamento devono essere separati dagli altri da una separazione di protezione.

710.482 Protezione contro l'incendio

Si applicano le prescrizioni della Sezione 751, se del caso.

NOTA Vedi anche il Capitolo 56 "Alimentazione dei servizi di sicurezza".

710.5 Scelta ed installazione dei componenti elettrici

710.51 Regole comuni a tutti i componenti elettrici

710.510.101 Quadri di distribuzione

I quadri di distribuzione devono essere conformi alla serie di Norme CEI EN 61439 o alla Norma CEI 23-51.

I quadri di distribuzione destinati ai locali di gruppo 2 devono essere installati nelle immediate vicinanze dei locali di gruppo 2 e devono essere chiaramente identificabili.

710.512 Scelta dei componenti elettrici in funzione delle condizioni di servizio e delle influenze esterne

Commento

710.512 Per quanto riguarda le unità di alimentazione (apparecchi testa-letto e stativi pensili), è in vigore la Norma UNI EN 11197: i testa-letto contenenti soltanto apparecchi di illuminazione non sono da considerare unità di alimentazione.

710.512.1 Condizioni di servizio

710.512.1.1 Trasformatori d'isolamento per uso medicale

I trasformatori possono essere installati all'interno dei locali medici, ma fuori dalla zona paziente oppure all'esterno, nelle immediate vicinanze.

NOTA Una distanza massima per esempio di 30 m tra i terminali di uscita del trasformatore e i carichi utilizzatori è fortemente raccomandata.

I trasformatori devono essere conformi a quanto prevede la Norma CEI EN 61558-2-15 e inoltre devono rispettare le seguenti prescrizioni.

La corrente di dispersione verso terra dell'avvolgimento secondario e la corrente di dispersione sull'involucro, misurate a vuoto e con il trasformatore alimentato alla tensione ed alla frequenza nominali, non devono superare 0,5 mA.

Per realizzare sistemi con trasformatore d'isolamento per uso medicale devono essere usati trasformatori monofase con potenza nominale di uscita non inferiore a 0,5 kVA e non superiore a 10 kVA.

Laddove per alimentare più apparecchiature poste in un unico locale medico sia necessario utilizzare più trasformatori, questi ultimi non devono essere collegati in parallelo.

Se è richiesta anche l'alimentazione trifase tramite un sistema con trasformatore d'isolamento per uso medicale, deve essere previsto per questo scopo un trasformatore trifase.

Per la funzione di sorveglianza vedi 710.413.1.5.

Nei trasformatori utilizzati per sistemi IT-M non devono essere utilizzati condensatori.

Commento

710.512.1.1 La distanza da non superare in ogni caso è di 30 m, tenendo conto del fatto che il valore complessivo dell'impedenza dei conduttori di collegamento non deve superare il limite di 0,2 Ω .

Le caratteristiche nominali limite di tensione e potenza sono riportate dalla Norma di prodotto CEI EN 61558-2-15.

710.512.1.102 Alimentazione dei locali di gruppo 2

Un singolo guasto dell'alimentazione principale non deve provocare la messa fuori servizio di tutte le utenze dei locali di gruppo 2.

NOTA Indipendentemente dal mantenimento del sistema IT-M e della selettività totale dei dispositivi di protezione, si può adottare una delle seguenti opzioni:

- due linee di alimentazione indipendenti (vedi 710.536), o
- struttura ad anello in grado di fungere da riserva dell'alimentazione principale, o
- una unità di alimentazione addizionale locale, o

Si richiama l'attenzione sul fatto che il presente testo non è definitivo poiché attualmente sottoposto ad inchiesta pubblica e come tale può subire modifiche, anche sostanziali

- una unità di alimentazione addizionale per diversi locali di gruppo 2, o
- altre misure tecniche in grado di assicurare la continuità della alimentazione con uguale efficacia.

710.512.2 Influenze esterne

NOTA Si raccomanda di valutare l'eventuale necessità di impedire fenomeni di interferenza elettromagnetica (vedi Sezione 444).

Commento

710.512.2 *Questa raccomandazione si applica in particolare ai locali per cure intensive, per chirurgia, per ECG, EEG, EHG, EMG ed a sale prematuri.*

710.512.2.1 Rischio di esplosione

NOTA 1 Prescrizioni per l'uso di apparecchi elettromedicali in presenza di gas e vapori infiammabili sono contenute nell'art. 6 della Norma CEI EN 60601-1.

NOTA 2 Possono essere richieste speciali precauzioni dove possano verificarsi condizioni pericolose (per esempio presenza di gas e vapori infiammabili).

NOTA 3 Si raccomanda di impedire la formazione di cariche elettrostatiche.

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

NOTA 4 Per le unità di alimentazione per uso medico vedi la Norma UNI EN 11197.

Commento

710.512.2.1 *La presenza di ossigeno con concentrazione superiore a quella ordinaria, anche se localizzata, può aumentare notevolmente il pericolo di incendio.*

710.514.5 Schemi e documentazione

Devono essere forniti al committente documenti di disposizione topografica dell'impianto elettrico, unitamente a rapporti, disegni, schemi e relative modifiche, così come istruzioni per l'esercizio e la manutenzione.

In particolare i documenti sono:

- schema di insieme unifilare che mostra il sistema di distribuzione dell'alimentazione ordinaria e il sistema di alimentazione dei sistemi di sicurezza. Questi schemi devono contenere informazioni relative alla localizzazione dei quadri di distribuzione all'interno dell'edificio;
- schema a blocchi del quadro di distribuzione principale e secondario che indichi in modo unifilare i dispositivi di protezione, di comando e dei quadri di distribuzione;
- disegno dell'edificio;
- schema dei controlli;
- verifica della conformità ai requisiti della Norma;
- lista dei carichi collegati permanentemente al sistema di alimentazione dei servizi di sicurezza che indichino la corrente ordinaria e, in caso di motori, la corrente di spunto;
- descrizione funzionale delle operazioni dei servizi di sicurezza e del sistema di alimentazione dei servizi di sicurezza.

NOTA Esempi di verifiche mediante calcoli sono:

- coordinamento dell'interruzione automatica dell'alimentazione mediante dispositivi di protezione connessi direttamente all'alimentazione in condizioni di cortocircuito;
- calcolo e verifica particolarmente importante per sorgenti elettriche (inverter).

710.514.5.1 Istruzioni operative

Devono essere fornite all'utilizzatore le istruzioni per l'esercizio e la manutenzione.

I documenti specifici sono:

- istruzioni per l'esercizio, la verifica, la prova e la manutenzione delle batterie di accumulatori e delle sorgenti di alimentazione per i servizi di sicurezza;
- un registro contenente la registrazione di tutte le prove e gli esami a vista che è richiesto siano da completare prima della consegna dell'impianto;
- informazioni relative agli esami a vista.

710.52 Scelta e messa in opera delle condutture elettriche

Qualsiasi conduttura installata all'interno di locali medici di gruppo 2 deve essere destinata esclusivamente all'uso degli apparecchi elettrici e dei loro accessori di quel locale.

710.53 Dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando 710.53.1

Protezione delle condutture in locali medici di gruppo 2

La protezione contro le sovracorrenti deve essere ottenuta mediante interruttori automatici. Essi devono essere per quanto possibile selettivi rispetto ai dispositivi di protezione a monte. Tuttavia i fusibili possono essere usati per la protezione contro i cortocircuiti.

Non è ammesso proteggere i trasformatori dal sovraccarico.

NOTA Possono essere utilizzati dispositivi di protezione contro le sovracorrenti (fusibili aM o interruttori automatici) sul primario del trasformatore per la sola protezione contro il cortocircuito.

Ogni circuito terminale deve essere protetto contro il sovraccarico e il cortocircuito.

Commento

710.53.1 *La protezione contro le sovracorrenti di circuiti bipolari dei sistemi IT-M può essere unipolare.*
710.535.1 **Selettività tra dispositivi di protezione**

Deve essere garantita, per quanto possibile, la selettività tra dispositivi di protezione.

710.536 Dispositivi di sezionamento e manovra

I dispositivi di commutazione automatica devono essere tali da mantenere la separazione di sicurezza tra le linee di alimentazione.

NOTA 1 Questo per esempio può essere raggiunto assicurandosi che il massimo tempo di interruzione (dal primo guasto fino all'estinzione dell'arco del dispositivo di manovra) sia inferiore rispetto al minimo tempo di commutazione ritardata del dispositivo di commutazione automatica.

NOTA 2 I dispositivi di commutazione automatica devono essere conformi alla Norma CEI EN 60947-6-1.

In questo caso, i cavi tra il sistema di commutazione automatico e gli apparecchi di protezione a valle devono essere tali da rendere il cortocircuito e un guasto verso terra eventi poco probabili.

710.55 Altri componenti elettrici

710.55.1 Circuiti di illuminazione

Nei locali medici di gruppo 1 e di gruppo 2 devono essere previste almeno due differenti sorgenti di alimentazione per alcuni degli apparecchi di illuminazione, una delle quali deve essere collegata ad una alimentazione di sicurezza.

710.55.3 Circuiti per prese a spina nei locali di gruppo 2

In ciascun posto di trattamento dei pazienti, per esempio le unità di alimentazione ad uso medico (testa – letto), la disposizione delle prese a spina alimentate dal sistema IT-M e dei relativi circuiti deve essere la seguente:

- devono essere installati almeno due distinti circuiti che alimentino le prese a spina, oppure
- le prese a spina devono essere protette individualmente o a gruppi (almeno due) contro le sovracorrenti.

NOTA Si raccomanda che ogni circuito alimenti preferibilmente prese a spina destinate ad un unico posto di trattamento dei pazienti.

Nel caso di circuiti protetti da interruttori differenziali con una corrente nominale differenziale non superiore a 30 mA, si raccomanda di prestare attenzione al numero massimo di prese protette da un unico apparecchio.

I circuiti che alimentano prese a spina, nella zona paziente, nei locali di gruppo 2 devono essere alimentati dal sistema IT-M, con l'eccezione dei circuiti per unità a raggi X e dei circuiti per apparecchi utilizzatori con una potenza nominale maggiore di 5 kVA.

Le prese a spina alimentate dal sistema IT-M non devono essere intercambiabili con prese alimentate da altri sistemi utilizzati nello stesso locale o essere chiaramente e permanentemente identificabili.

710.56 Alimentazione dei servizi di sicurezza

NOTA Le sorgenti di alimentazione dei servizi di sicurezza sono specificate nella Sezione 351 della Parte 3 e nell'Allegato 710A.

710.562 Sorgenti

710.562.1 Prescrizioni generali per le sorgenti di alimentazione di sicurezza nei locali di gruppo 1 e di gruppo 2

710.562.1.1 Alimentazione

Nei locali medici è richiesta una alimentazione dei servizi di sicurezza che deve intervenire, in caso di mancanza di alimentazione ordinaria, per alimentare i componenti elettrici indicati in 710.562.2.1, 710.562.2.2 ed in 710.562.2.3 per una durata definita entro un tempo massimo di commutazione.

NOTA Si raccomanda che il direttore sanitario sia coinvolto nella decisione in merito a quali impianti debbano essere alimentati dalle sorgenti di sicurezza.

710.562.1.2 Abbassamento di tensione

Se l'abbassamento di tensione al quadro di distribuzione principale supera in uno o più conduttori di fase il 12 % della tensione nominale, per una durata superiore a 3 s, una sorgente di alimentazione dei servizi di sicurezza deve provvedere automaticamente alla alimentazione dei circuiti di cui in 710.562.2.

Commento

710.562.1.2 *Per gli apparecchi elettromedicali e di laboratorio sono richieste di regola cadute di tensione sensibilmente inferiori, secondo le indicazioni del costruttore.*

Vedi la Norma CEI EN 60601-1, art. 4.10.2.

710.562.1.3 Circuiti

Il circuito che collega la sorgente di alimentazione dei circuiti di sicurezza al quadro di distribuzione principale è da considerare un circuito di sicurezza.

Commento

710.562.1.3 *Il raddoppio dei circuiti (ordinario e di sicurezza) a valle del quadro di distribuzione principale, ad esempio fino al quadro della sala operatoria, è una scelta progettuale che si basa sull'analisi dei rischi.*

710.562.1.4 Prese a spina

Le prese a spina, che siano alimentate da sorgenti differenti nello stesso locale, devono essere facilmente identificabili.

Commento

710.562.1.4 *Per le prese a spina alimentate dal sistema IT-M, si applica l'art. 710.55.3.*

710.562.2 Prescrizioni dettagliate per le sorgenti di alimentazione di sicurezza

710.562.2.1 Sorgenti di alimentazione di sicurezza con un periodo di commutazione $\leq 0,5$ s

Se si manifesta un abbassamento di tensione a livello del quadro di distribuzione principale (vedi 710.562.1.2) deve essere prevista una sorgente di sicurezza che possa alimentare i seguenti carichi per un periodo minimo di 3 h e che ripristini l'alimentazione entro un periodo di commutazione non superiore a 0,5 s:

- apparecchi di illuminazione dei tavoli operatori (lampade scialitiche);
- apparecchi elettromedicali contenenti sorgenti luminose essenziali per l'applicazione delle apparecchiature, endoscopi, incluse apparecchiature associate ritenute essenziali (per es. monitor);
- apparecchi elettromedicali essenziali per il supporto vitale.

NOTA 1 La durata di 3 h può essere ridotta a 1 h nel caso sia installata una sorgente in accordo a 710.562.2.2.

NOTA 2 Esempi di sorgenti luminose essenziali possono essere le luci per gli endoscopi.

710.562.2.2 Sorgenti di alimentazione di sicurezza con un periodo di commutazione ≤ 15 s

I componenti elettrici trattati in 710.564.1 e 710.564.2 devono essere collegati entro 15 s ad una sorgente di alimentazione di sicurezza capace di alimentarli per un periodo minimo di 24 h quando l'abbassamento di tensione al quadro di distribuzione principale di uno o più conduttori attivi supera i limiti di cui in 710.562.1.2.

NOTA La durata di 24 h può essere ridotta sino ad un minimo di 1 h se le prescrizioni mediche e l'utilizzo del locale facilitano il trattamento/esame e l'evacuazione può essere completata entro 1 h.

710.562.2.3 Sorgenti di alimentazione di sicurezza con un periodo di commutazione superiore a 15 s

I componenti elettrici diversi da quelli trattati in 710.564.1 e in 710.564.2, necessari per mantenere in funzione i servizi ospedalieri, devono essere collegati, manualmente o automaticamente, ad una sorgente di alimentazione di sicurezza capace di alimentarli per un periodo minimo, per es. di 24 h.

Commento

710.562.2.3 *Va da sé che gli esempi sono sempre e soltanto indicativi e non obbligatori; è compito del progettista stabilire, in accordo con il committente, i servizi da comprendere nell'alimentazione di sicurezza.*

Questi componenti elettrici possono comprendere, per esempio e sempre che sia ritenuto necessario:

- apparecchi di sterilizzazione;
- impianti tecnici dell'edificio, in particolare condizionamento dell'aria, sistemi di riscaldamento e di ventilazione, servizi dell'edificio, sistema di smaltimento dei rifiuti;
- apparecchi frigoriferi;
- apparecchi di cottura;
- apparecchiature per la carica batterie di accumulatori a servizio dei locali di gruppo 1 e 2.

710.562.3 Requisiti generali per le sorgenti di sicurezza dei locali di gruppo 1 e 2

Non è ammesso utilizzare pile (batterie non ricaricabili) come sorgenti di sicurezza.

Una ulteriore linea di alimentazione esterna non può essere considerata come una sorgente di sicurezza.

NOTA Se si utilizza un gruppo elettrogeno a combustione interna a pistoni come sorgente dei servizi di sicurezza, si considera la potenza prima (PRP) secondo la Norma ISO 8258-1:2005 (vedi anche ISO 8528-1:2005 par. 13.3.2).

La disponibilità delle sorgenti di alimentazione dei servizi di sicurezza deve essere monitorata ed evidenziata in locali adatti allo scopo.

710.564 Apparecchi utilizzatori

710.564.1 Illuminazione di sicurezza

In caso di mancanza della alimentazione ordinaria si deve ottenere, mediante una sorgente dei servizi di sicurezza, il necessario illuminamento minimo per i seguenti locali, tenendo presente che il periodo di commutazione alla sorgente di sicurezza non deve superare 15 s:

- vie di esodo e relativa segnalazione di sicurezza;
- locali destinati a servizio elettrico, a gruppi generatori di emergenza ed a quadri di distribuzione principali dell'alimentazione ordinaria e dell'alimentazione di sicurezza;
- locali nei quali sono previsti servizi essenziali. In ciascun locale, almeno un apparecchio di illuminazione deve essere alimentato dalla sorgente di sicurezza;
- locali medici di gruppo 1. In ciascun locale, almeno un apparecchio di illuminazione deve essere alimentato dalla sorgente di sicurezza;

NOTA Nei locali di gruppo 1 non facenti parte di ospedali o di istituzioni simili, potrebbe non essere necessario installare alcun sistema di alimentazione di sicurezza, nel caso in cui una mancanza dell'alimentazione ordinaria non causi pericoli che mettano a rischio le procedure e non impedisca l'evacuazione del locale.

- locali medici di gruppo 2. In ciascun locale almeno il 50 % degli apparecchi di illuminazione deve essere alimentato dalla sorgente di sicurezza.

È consigliabile per quanto possibile, che i dispositivi di protezione non disconnettano tutti i circuiti di alimentazione degli apparecchi di illuminazione di sicurezza utilizzati per le vie di fuga.

Commento

710.564.1 *Per la segnalazione di sicurezza oltre alla Norma UNI EN 1838 si fa presente che è in vigore il D.Lgs. 81.08.*

Per quanto riguarda il livello di illuminamento per le vie di esodo si può applicare la Norma UNI EN 1838.

Servizi essenziali sono per es.:

- locale macchine per ascensori;
- centrale di climatizzazione;
- centro elaborazione dati;
- cucine.

710.564.2 Altri servizi ed altri apparecchi elettromedicali

Commento

710.564.2 *I servizi diversi dalla illuminazione, che richiedono una alimentazione di sicurezza con un tempo di commutazione non superiore a 15 s comprendono, per esempio:*

- ascensori destinati a funzionare in caso di incendio;
- sistemi di ventilazione per estrazione dei fumi;
- sistemi di chiamata;
- apparecchi elettromedicali che necessitano di un'alimentazione di sicurezza entro 15 s, diversi da quelli indicati in 710.562.2.1;
- apparecchi elettrici di sistemi destinati a fornire gas per uso medico, compresi l'aria compressa, il vuoto ed i gas anestetici, come pure i loro sistemi di monitoraggio;
- sistemi di rivelazione di incendi, di allarme in caso di incendio e di estinzione degli incendi.

710.6 Verifiche nei locali di gruppo 1 e 2

Devono essere registrate le date ed i risultati delle prove e delle misure di ciascuna verifica, la quale deve essere effettuata da un tecnico qualificato.

710.61 Verifiche iniziali

Le verifiche indicate nel seguito nei punti da a) a d) sono da aggiungere a quelle indicate nel Articolo 6.4 della Parte 6. Le verifiche devono essere effettuate prima della messa in servizio iniziale e, dopo modifiche o riparazioni, prima della nuova messa in servizio.

- a) prova funzionale dei dispositivi di controllo dell'isolamento di sistemi IT-M e dei sistemi di allarme ottico e acustico;
- b) misure per verificare il collegamento equipotenziale supplementare (710.413.1.2.2.2);
- c) misure delle correnti di dispersione dell'avvolgimento secondario a vuoto e sull'involucro dei trasformatori per uso medicale;
- d) esame a vista per controllare che siano state rispettate le altre prescrizioni della presente Sezione.

Commento

710.61

- a) *La prova consiste nell'accertare l'intervento dell'allarme ottico e acustico simulando che la resistenza verso terra scenda al di sotto di 50 kΩ.*
- c) *Questa prova non è necessaria se è già stata eseguita dal costruttore del trasformatore per uso medicale pur non essendo richiesta dalla Norma CEI EN 61558-2-15 (CEI 96-16).*

710.62 Verifiche periodiche

Procedure per le verifiche periodiche devono essere realizzate in stretta cooperazione con il responsabile medico in modo da ridurre al minimo i rischi per i pazienti.

Devono essere effettuate le seguenti verifiche periodiche nei seguenti intervalli di tempo indicati:

- a) prova funzionale dei dispositivi di controllo dell'isolamento: un anno;
- b) controllo, mediante esame a vista, delle tarature dei dispositivi di protezione regolabili: un anno;
- c) verifica del collegamento equipotenziale supplementare (locali gruppo 1 e 2): due anni;
- d) prova funzionale dell'alimentazione dei servizi di sicurezza con motori a combustione:
- prova a vuoto: un mese;
 - prova a carico per almeno 30 min: quattro mesi;
- e) prova funzionale dell'alimentazione dei servizi di sicurezza a batteria secondo le istruzioni del costruttore: sei mesi;
- f) prova dell'intervento, con I_{dn} , degli interruttori differenziali: un anno.

Allegato 710A
(Normativo)

Tabella A1 – Classificazione dell'alimentazione di sicurezza nei locali ad uso

Classe 0 (di continuità)	Alimentazione automatica disponibile senza interruzioni
Classe 0,15 (ad interruzione brevissima)	Alimentazione automatica disponibile in un tempo inferiore o uguale a 0,15 s
Classe 0,5 (ad interruzione breve)	Alimentazione automatica disponibile in un tempo superiore a 0,15 s ma non superiore a 0,5 s
Classe 15 (ad interruzione media)	Alimentazione automatica disponibile in un tempo superiore a 0,5 s ma non superiore a 15 s
Classe > 15 (ad interruzione lunga)	Alimentazione automatica disponibile in più di 15 s

NOTA 1 Generalmente non è necessario prevedere una alimentazione senza interruzione per apparecchi elettromedicali. Certi apparecchi comandati da microprocessori tuttavia possono richiedere tale alimentazione.

NOTA 2 Si raccomanda che l'alimentazione di sicurezza prevista per locali richiedenti classificazioni differenti siano della classe che dà la più elevata garanzia di alimentazione. Fare riferimento all'Allegato B per avere una guida nell'associare la classe delle sorgenti di sicurezza ai locali ad uso medico.

Allegato 710B
(Informativo)

Tabella B1 – Esempi di classificazione dei locali ad uso medico

Elenco di esempi

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

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

Spiegazione dei termini usati nella Tabella B.1

1) Sala per massaggi

2) Camere di degenza

Camere o gruppi di camere adibite ad uso medico nelle quali i pazienti sono alloggiati per la durata del loro soggiorno in un ospedale o in un altro ambiente ad uso medico.

3) Sala parto Sala nella quale avvengono le nascite.

4) Sala per elettrocardiografie (ECG), sala per elettroencefalografie (EEG), sala per elettroisterografie (EHG), sala per elettromiografie (EMG)

5) Sala per endoscopie

Sala destinata alla applicazione di metodi endoscopici per l'esame di organi attraverso orifici naturali o artificiali.

Esempi di metodi endoscopici sono la broncoscopia, la laringoscopia, la cistoscopia, la gastroscopia e metodi simili, se necessario effettuati sotto anestesia.

6) Ambulatori

7) Sala per urologia (che non sia una sala per operazioni chirurgiche)

Sala nella quale vengono effettuati procedimenti diagnostici o terapeutici nella zona urogenitale del corpo mediante apparecchi elettromedicali, quali apparecchi a raggi X, apparecchi endoscopici ed apparecchi per interventi chirurgici con alta frequenza.

8) Sala per diagnostica radiologica e per radioterapie

Sala per diagnostica radiologica.

Sala destinata all'uso di radiazioni ionizzanti per visualizzare le strutture interne del corpo mediante radiografie o fluoroscopie.

Sala per radioterapie.

Sala destinata all'uso di radiazioni ionizzanti o di elettroni per ottenere effetti terapeutici.

9) Sala per idroterapia

Sala nella quale i pazienti sono trattati con metodi idroterapeutici. Esempi di tali metodi sono i trattamenti terapeutici con acqua, acqua salata, fango, limo, argilla, vapore, sabbia con gas, fango con gas, terapia mediante inalazioni, elettroterapia in acqua (con o senza additivi), termoterapia con massaggi e termoterapia in acqua (con o senza additivi). Piscine per usi generali e locali contenenti bagni ordinari non sono considerati sale per idroterapia.

10) Sala per fisioterapia

Sala nella quale i pazienti sono trattati con metodi fisioterapeutici.

11) Sala per anestesia

Sala adibita ad uso medico nella quale si praticano anestesi generali.

NOTA La sala per anestesia può comprendere per esempio la sala per chirurgia, la sala di preparazione alle operazioni, la sala per ingessature in occasione di operazioni e la sala per trattamenti chirurgici.

12) Sala per chirurgia

Sala nella quale vengono effettuati trattamenti chirurgici.

13) Sala di preparazione alle operazioni

Sala nella quale si preparano i pazienti per un intervento chirurgico, per esempio somministrando anestetici.

14) Sala per ingessature chirurgiche

Sala nella quale sono applicati gesso, o altri simili ricoprimenti, mentre il paziente è sotto anestesia.

NOTA Questa sala fa parte del gruppo di sale per chirurgia e di solito è ad esso collegata nello spazio.

15) Sala di risveglio postoperatorio

Sala nella quale il paziente sotto osservazione si risveglia dall'influenza dell'anestesia.

16) Sala per applicazioni di cateteri cardiaci

Sala destinata all'esame o al trattamento del cuore mediante cateteri. Esempi di procedimenti applicati sono la misura dei potenziali di azione emodinamica del cuore, i prelievi di campioni di sangue, l'iniezione di prodotti di contrasto o l'applicazione di sostanze stimolanti.

17) Sala per cure intensive

Sala nella quale i pazienti a letto sono sorvegliati mediante apparecchi elettromedicali indipendentemente da interventi chirurgici. Le azioni del corpo, se necessario, possono essere stimulate.

18) Sala per esami angiografici

Sala prevista per visualizzare arterie e vene, ecc., mediante mezzi di contrasto.

19) Sala per emodialisi

Sala destinata a collegare i pazienti ad apparecchi elettromedicali per disintossicare il loro sangue.

20) Sala per risonanza magnetica (MRI)

Locale in cui vengono effettuate diagnosi con bio-immagini ricavate dall'applicazione al paziente di campi magnetici statici e in radiofrequenza.

21) Sala per medicina nucleare

Sala destinata alla diagnosi mediante l'uso di isotopi radioattivi.

22) Sala prematuri

È da considerare un reparto di terapia intensiva neonatale, del tutto assimilabile alla voce 17.

711 Fiere, mostre e stand

711.1 Campo di applicazione

Le prescrizioni particolari di questa Sezione si applicano agli impianti elettrici temporanei di fiere, mostre, stand (compresi espositori e simili mobili e trasportabili) e strutture di divertimento

711.2 (Omesso) 711.3 Definizioni

Si applicano le seguenti definizioni.

711.3.1 fiera

evento inteso a esporre e/o vendere prodotti o altro che possono essere posti in ogni luogo idoneo, sia esso una stanza, edificio o struttura temporanea o anche all'esterno

711.3.2 mostra

esposizione, presentazione o prestazione in ogni luogo idoneo, sia esso una stanza, edificio o struttura temporanea o anche all'esterno

711.3.3 stand

area o struttura temporanea utilizzata per esposizione, commercializzazione, vendita o divertimento

711.3.4

struttura temporanea

unità o parte di un'unità, incluse quelle mobili e trasportabili, situata all'interno o all'esterno, progettata e prevista per essere montata e smontata

711.3.5

impianto elettrico temporaneo

impianto elettrico installato e smontato insieme con lo stand od espositore con cui è associato

711.3.6

origine dell'impianto elettrico temporaneo

punto dell'impianto elettrico permanente, o altra sorgente di alimentazione, da cui è prelevata l'energia per l'impianto elettrico temporaneo

711.3.13 Alimentazione

La tensione nominale di alimentazione degli impianti elettrici temporanei di fiere, mostre e stand non deve superare 230 V in valore efficace in corrente alternata, o 350 V in corrente continua non ondulata.

711.4 Prescrizioni per la sicurezza

711.4.1 Prescrizioni contro i contatti diretti ed indiretti

711.4.10 Generalità

Le misure di protezione mediante ostacoli e mediante distanziamento (Capitolo 41 – Allegato B) non sono ammesse.

Le misure di protezione mediante luoghi non conduttori, mediante collegamento equipotenziale non connesso a terra, mediante separazione elettrica per l'alimentazione di più di un apparecchio utilizzatore (Capitolo 41 – Allegato C) non sono ammesse.

Tutti i circuiti terminali che alimentano prese a spina fino a 32 A, tutti i circuiti terminali destinati all'illuminazione, diversi da quelli per l'illuminazione di emergenza e tutti i circuiti terminali che alimentano apparecchi trasportabili che hanno una corrente nominale non superiore a 32A, devono:

- essere protetti mediante interruzione automatica dell'alimentazione adottando una protezione aggiuntiva mediante l'uso di dispositivo differenziale (RCD) con corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA, o
- essere alimentati mediante SELV o PELV, o
- essere protetti mediante separazione elettrica dei circuiti, in cui ciascuna presa a spina e gli apparecchi trasportabili a mano devono essere alimentati da un singolo trasformatore di isolamento o dagli avvolgimenti separati di un trasformatore di isolamento.

711.411 Misura di protezione: interruzione automatica dell'alimentazione

711.411.3 Prescrizioni contro i contatti indiretti

711.411.3.2 Interruzione automatica in caso di guasto

711.411.3.2.101 Per i circuiti che alimentano le strutture temporanee, come dispositivi per l'interruzione automatica devono essere utilizzati gli interruttori differenziali.

711.411.4 Sistemi TN

711.411.4.101 In questo tipo di sistema, il conduttore PEN non deve essere utilizzato.

711.414 Misure di protezione: bassissima tensione mediante SELV e PELV 711.414.4

Prescrizioni per circuiti SELV e PELV

711.414.4.5 Indipendentemente dalla tensione nominale, nei circuiti in corrente alternata e in corrente continua, le prescrizioni per la protezione contro i contatti diretti devono essere fornite da:

- isolamento principale, in accordo con il Capitolo 41, o
- barriere o involucri, in accordo con il Capitolo 41.

711.415 Protezione aggiuntiva

711.415.2 Protezione aggiuntiva: mediante collegamento equipotenziale supplementare di protezione

Negli ambienti destinati al bestiame, si deve prendere in considerazione la possibilità di applicare il collegamento equipotenziale supplementare di protezione in accordo con la Sezione 705.

711.42 Protezione contro gli effetti termici

711.422 Precauzioni quando esistono particolari rischi di incendio

711.422.4 Ambienti in presenza di materiale (da costruzione) combustibile

711.422.4.101 Generazione di calore

Apparecchi di illuminazione come lampade incandescenti, faretti e piccoli proiettori, e altri apparecchi o apparecchi utilizzatori aventi elevate temperature superficiali devono essere adeguatamente protetti, installati e posizionati in accordo con le relative norme. Fatte salve le indicazioni del fabbricante, tutti questi componenti elettrici devono essere installati lontani da materiale combustibile in modo da impedirne il contatto.

Vetrine e insegne devono essere costruite con materiale avente un'adeguata resistenza al calore.

Negli stand privi di sistemi di ventilazione naturale o meccanica, non devono essere installati apparecchi di illuminazione e altri apparecchi elettrotermici in grado di generare eccessivo calore.

711.5 Scelta e installazione dei componenti elettrici

711.51 Regole comuni

711.51.10

Interruttori di comando e protezione devono essere posti in quadri chiusi che possono essere aperti solo mediante l'uso di chiave o attrezzo, ad eccezione di quelle parti progettate e destinate ad essere azionate da persone comuni (Capitolo 51, Tabella 51A, BA1).

711.511 Conformità alle norme

711.511.1 Quando è richiesta l'intercambiabilità:

- le prese a spina con corrente nominale non superiore a 16 A devono essere conformi alla Norma CEI EN 60309-2 o alle relative norme nazionali, e
- le prese a spina con corrente nominale superiore a 16 A ma non superiore a 125 A devono essere conformi alla Norma CEI EN 60309-2.

Le prese a spina devono essere conformi alla Norma CEI EN 60309-1 quando:

- la corrente nominale supera i 125 A, o
- non è richiesta l'intercambiabilità.

711.52 Conduiture

Si applicano le prescrizioni della Sezione 751.

711.526 Connessioni elettriche

711.526.101 Le connessioni dei cavi non devono essere eseguite ad eccezione di quando sono necessarie come connessione all'interno di un circuito. Quando si devono eseguire delle giunzioni, esse devono essere realizzate usando connettori conformi alle relative norme di prodotto, o le connessioni devono essere eseguite all'interno di un involucro sottoposto alle prove di comportamento al fuoco delle norme di prodotto applicabili o, in assenza alle prove di cui all'articolo 422 con un grado di protezione almeno IPX4 o IPXXD.

711.53 Sezionamento, manovra e comando

711.535 Coordinamento tra dispositivi di protezione

711.535.3 Selettività tra dispositivi differenziali

Deve essere realizzata la selettività tra i dispositivi differenziali installati in serie

711.536 Sezionamento e manovra

711.536.2 Sezionamento

711.536.2.1.1

Deve essere previsto uno o più dispositivi per l'interruzione di emergenza dell'alimentazione normale degli stand.

I circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza non destinati a funzionare in caso di incendio devono poter essere sezionati con un dispositivo ad uso esclusivo.

Tutti i dispositivi devono essere facilmente raggiungibili dalle squadre di soccorso, installati in posizione protetta dagli effetti di un eventuale incendio.

711.55 Altri componenti elettrici

711.55.101 Trasformatori e convertitori elettronici a bassissima tensione

Attenzione particolare deve essere posta nell'installazione di un trasformatore a bassissima tensione, che deve essere installato fuori dalla portata di mano del pubblico e deve avere un'adeguata ventilazione. Deve essere garantito l'accesso a persone addestrate (Capitolo 51, Tabella 51A, BA5) ed istruite (Capitolo 51, Tabella 51A, BA4) per le prove e la manutenzione.

Le unità di alimentazione elettroniche devono essere conformi alla serie di Norme CEI EN 61347.

Trasformatori a bassissima tensione (ELV) a connessione multipla devono essere conformi alla serie di Norme CEI EN 61558 o garantire un equivalente grado di sicurezza.

711.559 Apparecchi e impianti di illuminazione

711.559.3 Prescrizioni generali per l'installazione

711.559.3.101 Apparecchi di illuminazione

Gli apparecchi di illuminazione installati al di sotto di 2,5 m (a portata di mano) dal piano del pavimento o in altro modo accessibili per contatto accidentale, devono essere adeguatamente fissati, e posizionati e protetti in modo da prevenire rischi di ferimento delle persone o accensione di materiale combustibile.

711.559.3.102 Portalampane

I portalampane a perforazione d'isolante non devono essere utilizzati a meno che i cavi e i portalampane siano compatibili e che i portalampane non siano rimovibili una volta fissati al cavo.

711.559.3.103 Impianti di lampade a scarica

711.559.3.103.1 Generalità

I circuiti diversi da quelli interni di una mostra non coperti dalle relative norme di prodotto e che operano con tensioni superiori a 230/400 V in corrente alternata, derivati da un impianto con tensione nominale più bassa, devono essere conformi alle prescrizioni da 711.559.3.103.2 a 711.559.104.4

711.559.3.103.2 Locali

Le insegne o le lampade devono essere installate fuori dalla portata di mano o devono essere adeguatamente protette per ridurre il rischio di ferimento delle persone.

711.559.3.103.3 Installazione

Le insegne di negozi o stand montate dietro le insegne luminose o lampade, devono essere non infiammabili e protette come richiesto dalle norme nazionali.

I contattori con tensione di uscita maggiore di 230/400 V in corrente alternata, devono essere installati su materiale non combustibile.

711.559.3.103.4 (Omesso)

712 Sistemi fotovoltaici (Generatore FV)

712.1 Campo di applicazione

La presente la Sezione si applica all'installazione elettrica di un generatore FV previsto per alimentare un intero impianto o sue parti, e che immette elettricità nella rete elettrica pubblica o di distribuzione locale.

Nella presente Sezione, l'apparecchiatura elettrica che comprende un generatore FV come qualsiasi altro componente delle apparecchiature elettriche, viene considerata solo dal punto di vista della sua scelta ed applicazione nell'impianto considerato.

L'installazione elettrica di un generatore FV inizia da un modulo FV o da un insieme di moduli FV collegati in serie al proprio cablaggio fornito dal costruttore del modulo FV, ed arriva sino all'impianto dell'utilizzatore o al punto di fornitura dei servizi.

Le prescrizioni del presente documento si applicano a:

- i generatori FV per l'alimentazione di un impianto non collegato ad un sistema di distribuzione di energia elettrica al pubblico,
- i generatori FV per l'alimentazione di un impianto collegato in parallelo ad un sistema di distribuzione di energia elettrica al pubblico,
- i generatori FV per l'alimentazione di un impianto alternativo ad un sistema di distribuzione di energia elettrica al pubblico,
- ad un'opportuna combinazione di quanto sopra indicato.

Le prescrizioni per i generatori FV dotati di batterie o di altri metodi di immagazzinamento dell'energia sono allo studio.

712.2 (Omesso)

712.3 Termini e definizioni

Ai fini del presente documento, si applicano i termini e le definizioni riportati nel documento IEC 60050-826:2004, insieme ai seguenti.

712.3.1

modulo FV

insieme minimo di celle FV interconnesse completamente protette contro gli agenti ambientali

712.3.2

stringa FV

circuito costituito da uno o più moduli collegati in serie

712.3.3

campo FV

insieme di moduli FV, stringhe FV, sotto schiere FV e quadri di connessione delle schiere FV, elettricamente interconnessi tra loro

NOTA 1 Ai fini del presente documento, un campo FV è costituita da tutti i componenti collegati a valle dei terminali di connessione d'ingresso della corrente continua del convertitore o da un altro apparecchio di conversione elettrica della potenza oppure da carichi in corrente continua. Un campo FV non comprende la sua struttura, l'apparato inseguitore, il controllo termico e gli altri componenti di questo tipo.

NOTA 2 Un campo FV può essere costituita da un singolo modulo FV, da una singola stringa FV o da diverse stringhe collegate in parallelo, oppure da diverse sotto schiere FV collegate in parallelo, insieme ai componenti elettrici loro associati.

712.3.4

generatore FV

schiera FV (712.3.3), che comprende il convertitore ed il circuito di alimentazione in corrente alternata del FV

712.3.5

quadro di connessione

insieme di apparecchiature in cui le sotto schiere FV o le stringhe FV sono collegate elettricamente e che può contenere anche accessori elettrici

712.3.6

sotto schiera FV

sottoinsieme elettrico di un campo FV, costituito da stringhe FV collegate in parallelo

712.3.7

cavo della stringa FV

cavo, non fornito insieme ai moduli FV, utilizzato per collegare una stringa FV ad un quadro di distribuzione FV

712.3.8

cavo della schiera FV

cavo di uscita di un campo FV

712.3.9

convertitore FV

dispositivo che converte la tensione e la corrente continue della schiera FV in tensione e corrente alternata

712.3.10

cavo di alimentazione FV in c.a.

cavo che connette i terminali di collegamento in c.a. del convertitore FV ad un quadro di distribuzione

712.3.11

circuito di alimentazione FV in c.a.

circuito che collega i terminali di collegamento in c.a. del convertitore FV ad un quadro di distribuzione

712.3.12 impianto FV

apparecchiature elettriche installate facenti parte di un sistema di alimentazione FV

712.3.13

condizioni di prova normalizzate STC

condizioni di prova specificate nella CEI EN 60904-3 per le celle FV e per i moduli FV

712.3.14

tensione a circuito aperto in condizioni di prova normalizzate

$U_{OC\ STC}$

tensione, in condizioni di prova normalizzate, presente ai terminali a vuoto (aperti) di un modulo FV, una stringa FV, una sotto schiera FV, un campo FV,

712.3.15

massima tensione a circuito aperto

$U_{OC\ MAX}$

massima tensione presente sui terminali a vuoto (aperti) di un modulo FV, una stringa FV, una sotto schiera FV, un campo FV

NOTA 1 Il metodo utilizzato per determinare il valore di $U_{OC\ MAX}$ è indicato nell'Allegato B.

712.3.16

corrente di cortocircuito in condizioni di prova normalizzate

$I_{SC\ STC}$

corrente di cortocircuito in condizioni di prova normalizzate di un modulo FV, una stringa FV, una sotto schiera FV, un campo FV

712.3.17

massima corrente di cortocircuito

$I_{SC\ MAX}$

massima corrente di cortocircuito di un modulo FV, una stringa FV, una sottoschiera FV, un campo FV

NOTA 1 Il metodo utilizzato per determinare il valore di $I_{SC\ MAX}$ è indicato nell'Allegato B.

712.3.18

valori nominali della corrente di cortocircuito di un SPD

I_{SCPV}

massima corrente di cortocircuito prevista, erogata da un generatore PV

712.3.19 lato

c.c.

parte di un impianto FV compreso tra i moduli FV ed i terminali di collegamento in corrente continua del convertitore FV

712.3.20 lato

c.a.

parte di un impianto FV compresa tra i terminali di corrente alternata del convertitore FV ed il punto di collegamento del cavo di alimentazione FV all'impianto elettrico

712.3.21

inseguimento del punto di massima potenza MPPT

metodo di controllo interno di un convertitore, utilizzato per effettuare la ricerca della massima potenza di funzionamento

712.3.22

MOD_MAX_OCPR

valori massimi di protezione contro le sovracorrenti di un modulo FV

NOTA 1 Si veda la EN 61730-2.

712.3.23

sistema di protezione contro i fulmini LPS

sistema completo utilizzato per ridurre i danni materiali a seguito di fulminazioni verificatesi in una struttura

NOTA 1 Questo sistema è costituito dai sistemi di protezione dei fulmini sia interni che esterni.

712.3.24

collegamento funzionale

collegamento di uno o più punti all'interno di un sistema o di un apparecchio elettrico, per scopi diversi dalla sicurezza elettrica

712.4 Protezione ai fini della sicurezza

712.41 Protezione contro i contatti diretti e indiretti

712.410 Introduzione

712.410.101 Le apparecchiature elettriche collegate sul lato in c.c. devono essere considerate sotto tensione, anche quando il lato c.a. è scollegato dalla rete elettrica o quando il convertitore è scollegato dal lato c.c.

712.410.3.5

Sostituire le prescrizioni come segue:

Le misure di protezione specificate nell'Allegato B del Capitolo 41, non si applicano.

712.410.3.6

Sostituire le prescrizioni come segue:

Le misure di protezione specificate nell'Allegato C del Capitolo 41, non si applicano.

712.410.102 Sul lato c.c., deve essere applicata una delle seguenti misure di protezione:

- isolamento doppio o rinforzato;
- bassissima tensione (SELV e PELV).

712.412 Misure di protezione: isolamento doppio o rinforzato

712.412.101 Le apparecchiature elettriche, ad esempio i moduli FV, le condutture (ad esempio il quadro di connessione, i cavi) utilizzate sul lato c.c. (sino ai morsetti di collegamento in c.c. per il convertitore FV) devono essere di classe di isolamento II o equivalente.

712.414 Misure di protezione: bassissima tensione fornita dai circuiti SELV e PELV

712.414.101 Per l'utilizzo delle misure di protezione SELV e PELV sul lato c.c., il valore di $U_{OC\ MAX}$ non deve superare i 120 V in c.c.

712.414.4.5. Se la tensione nominale supera i 30 V in c.c., la protezione fondamentale deve essere fornita per mezzo di circuiti SELV e PELV.

712.42 Protezione contro gli effetti termici

712.420.101 Sicurezza del generatore FV

NOTA Si applicano le prescrizioni applicabili, nazionali o locali, di protezione contro gli incendi.

712.421 Protezione contro l'incendio provocato da apparecchiature elettriche

712.421.101 Protezione contro gli effetti dei guasti dell'isolamento sul lato c.c. nel caso di una separazione semplice all'interno del convertitore o sul lato c.a.

Si raccomanda che il guasto venga eliminato nel più breve tempo possibile.

712.421.101.1 Ad eccezione dei casi in cui si applica quanto previsto in 712.421.101.2, deve essere installato un dispositivo di monitoraggio dell'isolamento (IMD) allo scopo di verificare, durante l'intera vita di servizio della schiera FV, le condizioni dell'isolamento sul lato c.c.

NOTA I dispositivi di monitoraggio dell'isolamento (IMD) conformi alla CEI EN 61557-8 assicurano questa funzione.

Commento

712.421.101.1 fare riferimento anche alla CEI EN IEC 63112 "Campi fotovoltaici (FV) - Dispositivi di protezione dai guasti a terra - Sicurezza e funzionalità correlate alla sicurezza" (vedi schemi di riferimento dell'Annex A)

Il monitoraggio può essere fornito da un convertitore in cui tale funzione sia integrata e che sia anche in grado di rilevare i guasti dell'isolamento.

712.421.101.2 Se il collegamento funzionale è applicato ad un conduttore attivo all'interno del convertitore sul lato c.c., devono essere previsti mezzi, conformi a quanto indicato nella Tabella 712.537, per assicurare l'interruzione della corrente di guasto nel caso di un guasto dell'isolamento verso terra.

712.43 Protezione contro le sovracorrenti

712.431 Prescrizioni in funzione della natura dei circuiti

712.431.101 In un campo FV costituita da N_s stringhe (più di 2 stringhe) collegate in parallelo, devono essere previsti dispositivi di protezione per ciascuna stringa PV, nei punti in cui è soddisfatta la seguente condizione:

$$1,35 I_{MOD_MAX_OCPR} < (N_s - 1) I_{SC_MAX}$$

In un campo FV con una o due stringhe FV collegate in parallelo, non è richiesto alcun dispositivo di protezione contro le sovracorrenti.

NOTA 1 Se il convertitore prevede diversi inseguitori MPP indipendenti e, in funzione del suo progetto, nessuna corrente inversa può circolare da un ingresso verso un altro, il numero N_s indica il numero di stringhe collegate ad un singolo ingresso in c.c.

Tutte le stringhe collegate in parallelo devono avere la stessa tensione nominale.

NOTA 2 In pratica questo significa che ciascuna stringa utilizza lo stesso numero di moduli equivalenti collegati in serie.

712.431.102 Per la protezione delle stringhe FV, l'uso dei dispositivi di protezione specificati in 712.432 soddisfa la capacità di tenuta termica dei moduli FV (come indicato in CEI EN 61730-1).

Se sono richiesti dispositivi di protezione, il valore della loro corrente nominale, I_n , deve soddisfare le seguenti condizioni:

$$1,1 I_{SC_MAX} \text{ della stringa} \leq I_n \leq I_{MOD_MAX_OCPR}$$

NOTA Il coefficiente 1,1 fornisce un margine di sicurezza nel caso di un intervento prematuro dei dispositivi di protezione, tenendo conto delle normali condizioni di sollecitazione.

Si richiama l'attenzione sul fatto che il presente testo non è definitivo poiché attualmente sottoposto ad inchiesta pubblica e come tale può subire modifiche, anche sostanziali

In condizioni speciali il coefficiente 1,1 deve essere adattato, ad esempio nel caso di riflessioni o di particolari tecnologie del modulo FV.

Ciascuna stringa deve essere protetta individualmente tramite un dispositivo di protezione.

Nel caso in cui diverse stringhe in parallelo siano protette da un solo dispositivo di protezione contro le sovracorrenti, il valore della corrente nominale, I_n , deve soddisfare le seguenti formule:

$$N_p \times 1,1 I_{SC\ MAX} \leq I_n$$

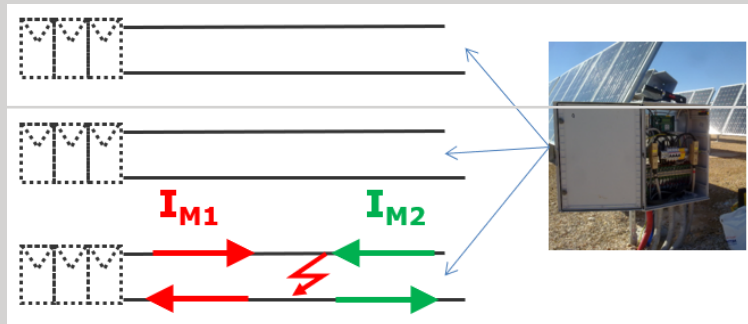
$$I_n \leq I_{MOD_MAX_OCPR} (N_p - 1) \times I_{SC\ MAX}$$

dove

N_p è il numero di stringhe collegate in parallelo allo stesso dispositivo di protezione contro le sovracorrenti.

Commento

712.431.102



Esempio: Schiera FV costituita da N_s stringhe in parallelo (con $N_s > 2$)

La protezione è necessaria solo se $1,35 I_{MOD_MAX_OCPR} < (N_s - 1) I_{SC\ MAX}$, dove $I_{SC\ MAX}$ ($I_{MOD_MAX_OCPR}$) è la corrente di protezione del modulo FV, ovvero il valore max della corrente inversa assorbita per 2h (punto 10.20 IEC 61730-2)

A tal fine si possono adottare due soluzioni:

- installare un dispositivo per ciascuna stringa FV con corrente nominale $I_n \geq 1,1 I_{SC\ MAX}$, stringa $I_n \leq I_{MOD_MAX_OCPR}$*
- installare un unico dispositivo di protezione di N_p (con $N_p \leq N_s$) stringhe in parallelo a condizione che I_n e N_p soddisfino il sistema di relazioni:
 - $I_n \geq N_p \times 1,1 I_{SC\ MAX}$*
 - $I_n \leq I_{MOD_MAX_OCPR} (N_p - 1) \times I_{SC\ MAX}$**

La sezione del cavo di stringa (712.433.101) deve rispettare le seguenti condizioni

- $I_z \geq (N_s - 1) I_{SC\ MAX}$ ($I_{SC\ MAX}$, secondo Allegato B)*
- $I_n \leq I_z$ (solo se previsto il dispositivo di protezione: $N_s > 2$)*

Devono essere protette entrambe le polarità

I diodi di blocco eventualmente utilizzati per la protezione dalle correnti inverse non devono essere considerati mezzi di protezione contro le sovracorrenti (712.432.102)

Se $N_s \leq 2$, non è richiesto alcuna protezione contro le sovracorrenti

(da questa previsione si può dedurre che non è necessario proteggere dalla corrente inversa mediante diodi di blocco se la stringa può essere interessata da una corrente inversa dell'ordine di ISC MAX)

Il dispositivo di protezione non protegge dal rischio di innesco per arco per la corrente ISC generata dalla stringa (bisogna intervenire manualmente sul cavo)

712.432 Natura dei dispositivi di protezione

712.432.101 Qualora sul lato c.c. siano richiesti dispositivi di protezione contro le sovracorrenti conformi a 712.431.101, entrambe le polarità devono essere protette, indipendentemente dalla configurazione dell'impianto.

712.432.102 I diodi di blocco utilizzati per collegare le stringhe FV in parallelo non devono essere considerati mezzi di protezione contro le sovracorrenti.

712.432.103 I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti sul lato c.c. devono essere fusibili di tipo gPV, conformi alla CEI EN 60269-6, oppure unità combinate di fusibili conformi alla CEI EN 60947-3 oppure ancora dispositivi conformi alla CEI EN 60947-2 o alla CEI EN 60898-2.

712.433 Protezione contro la corrente di sovraccarico 712.433.101

Protezione del cavo della stringa FV

Per la protezione dei cavi delle stringhe FV, si deve tener conto di quanto segue:

- in un campo FV con una o due stringhe FV collegate in parallelo, non è richiesto nessun dispositivo di protezione contro le sovracorrenti (si veda anche quanto in 712.431.101).
- La portata I_z del cavo della stringa FV deve essere maggiore o uguale alla massima corrente di cortocircuito della stringa:

$$I_{SC\ MAX} \text{ della stringa} \leq I_z$$

- in un campo FV in cui vi sono N_s stringhe collegate in parallelo, dove N_s è maggiore di 2, la massima corrente inversa che circola all'interno del cavo della stringa FV è uguale a $(N_s - 1) I_{SC\ MAX}$. Si deve applicare una delle seguenti misure:
- se il dispositivo di protezione contro le sovracorrenti della stringa FV non è richiesto, conformemente a quanto indicato in 712.431.101, la portata I_z dei cavi della stringa FV deve essere maggiore o uguale alla massima corrente inversa:

$$(N_s - 1) I_{SC\ MAX} \text{ della stringa} \leq I_z$$

- se è richiesto un dispositivo di protezione contro le sovracorrenti della stringa FV, conformemente a quanto indicato in 712.431.101, la portata I_z dei cavi delle stringhe FV deve essere maggiore o uguale alla corrente nominale del dispositivo di protezione della stringa I_n :

$$I_n \leq I_z$$

Nel calcolo del valore di $I_{SC\ MAX}$, si deve applicare l'Allegato B.

712.433.102 Protezione del cavo della sottoschiera FV

Per la protezione dei cavi delle sottoschiere FV si deve tener conto di quanto segue.

- in un campo FV costituita da una o due sottoschiere, non è richiesto alcun dispositivo di protezione contro le sovracorrenti per i cavi delle sottoschiere FV. La portata I_z del cavo della sottoschiera deve essere maggiore o uguale alla massima corrente di cortocircuito della sottoschiera:

$$I_{SC\ MAX} \text{ del sottoschiera} \leq I_z$$

- in un campo FV con N_a sottoschiere collegate in parallelo, dove N_a è maggiore di due, la massima corrente inversa che circola nel cavo della sottoschiera FV è uguale a $(N_a - 1) I_{SC\ MAX}$. Si deve applicare una delle seguenti misure:

- se per cavi delle sottoschiere FV non viene utilizzato alcun dispositivo di protezione contro le sovracorrenti, la portata I_z dei cavi della sottoschiera deve essere maggiore o uguale alla massima corrente inversa della schiera:

$$(N_a - 1) I_{SC\ MAX} \text{ della sottoschiera} \leq I_z$$

- se nei cavi delle sottoschiere FV viene utilizzato un dispositivo di protezione contro le sovracorrenti, la cui corrente nominale è I_n , la portata I_z dei cavi della sottoschiera deve soddisfare le seguenti condizioni:

$$1,1 I_{SC\ MAX} \text{ della sottoschiera} \leq I_n \leq I_z$$

NOTA 1 Il coefficiente 1,1 fornisce un margine di sicurezza nel caso di un intervento intempestivo dei dispositivi di protezione, tenendo conto delle normali condizioni di sollecitazione.

Il coefficiente 1,1 deve essere adattato nel caso di condizioni speciali, ad esempio nel caso di riflessioni o di particolari tecnologie del modulo FV.

NOTA 2 Le prescrizioni per il dimensionamento dei cavi delle sottoschiere FV vengono definite allo stesso modo di quelle per il cavo della schiera FV.

712.433.103 Protezione del cavo della schiera FV

La portata I_z del cavo della schiera FV deve essere maggiore o uguale alla massima corrente continua di cortocircuito della schiera FV:

$$I_{SC\ MAX} \text{ della schiera} \leq I_z$$

712.433.104 Protezione del cavo di alimentazione in c.a. del FV

Nella definizione della corrente nominale del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti di un cavo di alimentazione c.a., deve essere tenuta in considerazione la corrente di impiego del convertitore.

La corrente di impiego del convertitore corrisponde alla massima corrente alternata indicata dal costruttore del convertitore o, se questa non è dichiarata, ad una corrente alternata pari a 1,1 volte il suo valore nominale.

712.434 Protezione contro le correnti di cortocircuito

712.434.101 Il cavo di alimentazione in c.a. del FV deve essere protetto contro gli effetti del cortocircuito mediante un dispositivo di protezione contro le sovracorrenti, installato nel punto di collegamento al quadro di distribuzione previsto dell'impianto elettrico.

712.44 Protezione contro i disturbi di tensione ed i disturbi elettromagnetici

712.443 Protezione contro le sovratensioni di origine atmosferica o dovute a manovra 712.443.101 Protezione contro le sovratensioni transitorie

Quando la Sezione 443 richiede la presenza di una protezione contro le sovratensioni transitorie, tale protezione deve essere applicata sul lato c.c. dell'impianto FV.

In funzione della distanza tra il convertitore e l'origine dell'impianto, può essere richiesta una protezione aggiuntiva contro le sovratensioni transitorie sul lato c.a.

Se la Sezione 443 non richiede alcuna protezione contro le sovratensioni transitorie, deve essere effettuata una valutazione dei rischi conforme a quanto indicato in 712.443.102.

Possono essere necessari SPD aggiuntivi per fornire la protezione contro le sovratensioni transitorie generate da altre sorgenti, come le sovratensioni provenienti da altri servizi in ingresso, ad esempio le linee telefoniche o le connessioni Internet.

712.443.102 Valutazione dei rischi

Laddove siano disponibili i dati rilevanti, una valutazione dei rischi può essere effettuata per decidere se la protezione contro la sovratensione transitoria sia necessaria.

Gli SPD devono essere installati sul lato c.c. dell'impianto, quando:

$$L \geq L_{crit}$$

dove

L è la massima lunghezza del percorso (m) tra il convertitore ed i punti di collegamento dei moduli fotovoltaici delle diverse stringhe;

L_{crit} (m) dipende dal tipo di impianto FV, ed è calcolato come indicato nella Tabella 712.102:

Tabella 712.102 – Calcolo della lunghezza critica L_{crit}

Tipo di impianto	Ambienti residenziali	Impianto FV a terra	Ambienti non residenziali
L_{crit}	$115 / N_g$	$200 / N_g$	$450 / N_g$
$L \geq L_{crit}$	Sul lato c.c. è richiesta la protezione contro le sovratensioni transitorie		
$L < L_{crit}$	Sul lato c.c. non è richiesta protezione contro le sovratensioni transitorie		

N_g indica la densità di fulmini al suolo (fulmini/km²/anno) nell'area della linea di alimentazione e delle strutture collegate. Questo valore può essere determinato dalle reti di localizzazione di fulmini al suolo in molte aree del mondo (si veda l'articolo A.1 della CEI EN 62305-2:2012).

712.443.103 Analisi dei rischi semplificata

Se i percorsi dei cavi sono schermati conformemente alla CEI EN 62305-4, la corrispondente lunghezza L può essere diminuita del tratto schermato.

712.5 Scelta ed installazione delle apparecchiature elettriche

712.51 Regole comuni

712.511 Conformità alle Norme

712.511.101 I moduli FV devono essere conformi alle prescrizioni della corrispondente Norma sull'apparecchiatura elettrica, ad esempio la CEI EN 61730-1, la serie CEI EN 61215.

712.511.102 I convertitori devono essere conformi, ad esempio, alla CEI EN 62109-1 ed alla CEI EN 62109-2.

712.511.103 Quadri ed involucri

Il quadro di giunzione, i quadri di distribuzione e le apparecchiature di manovra assiemate devono essere conformi alla serie CEI EN 61439.

In alternativa, negli ambienti domestici e similari, gli involucri possono essere conformi alla EN 60670-24. In questo caso il quadro è conforme alla Norma CEI 23-51

712.512 Condizione di funzionamento ed influenze esterne

712.512.1 Condizione di funzionamento

712.512.1.1 Tensione

Per la scelta dei dispositivi per le schiere FV, il valore di $U_{OC\ MAX}$ deve essere considerato come il valore di tensione nominale.

Il valore di $U_{OC\ MAX}$ deve essere determinato utilizzando il metodo indicato nell'Allegato B.

712.512.1.2 Corrente

Per la scelta dei dispositivi per le schiere FV, il valore di $I_{SC\ MAX}$ deve essere considerato come il valore della corrente di impiego.

Il valore di $I_{SC\ MAX}$ deve essere determinato utilizzando il metodo indicato nell'Allegato B.

712.512.101 Se vengono utilizzati diodi di blocco, la loro tensione inversa deve avere un valore adeguato, pari al doppio di $U_{OC\ MAX}$ della stringa FV, mentre la loro corrente nominale non deve essere inferiore a $1,1 I_{SC\ MAX}$. I diodi di blocco devono essere collegati in serie con le stringhe FV.

712.512.102 Gli involucri utilizzati per le apparecchiature elettriche installate all'esterno devono avere un grado di protezione non inferiore a IP44 in conformità alla CEI EN 60529, ed un grado di protezione contro gli urti meccanici esterni non inferiore a IK07, in conformità alla CEI EN 62262.

712.513 Accessibilità

712.513.101 La scelta e l'installazione di un generatore FV non devono ostacolare la manutenzione in condizioni di sicurezza.

Inoltre, non devono ostacolare e le disposizioni indicate dal costruttore dell'apparecchiatura elettrica per il servizio e la manutenzione in sicurezza.

712.514 Identificazione

712.514.101 Ai fini della sicurezza delle persone, devono essere fornite avvertenze che indichino la presenza dell'impianto fotovoltaico, ad esempio indirizzate al personale di manutenzione, agli ispettori, agli operatori della rete di distribuzione pubblica, al servizio di intervento di emergenza.

Deve essere affisso un cartello, come quello mostrato nella Figura 712.514.101, posto:

- all'origine dell'impianto elettrico;
- nella posizione in cui sono localizzati i contatori, se sono distanti dall'origine;
- sull'unità di consumo o il quadro di distribuzione a cui è collegata l'alimentazione fornita dal convertitore

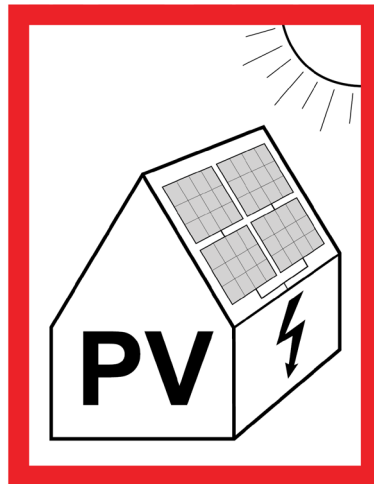


Figura 712.514.101 – Indicazione che segnala la presenza di un impianto fotovoltaico su un edificio

Commento

712.514.101 Inoltre, deve essere affisso un ulteriore cartello in alluminio in accordo alle prescrizioni dei Vigili del Fuoco e a quanto riportato nella Guida CEI 82-25



712.514.102 Ogni punto di accesso alle parti attive sul lato c.c., come i quadri di distribuzione e le scatole di giunzione, deve avere una marcatura permanente che indichi come le parti attive possano essere ancora sotto tensione dopo il loro sezionamento, per esempio tramite il testo, 'IMPIANTO SOLARE in c.c. - Le parti attive possono essere ancora sotto tensione dopo il sezionamento'.

712.514.103 Tutti i convertitori dovrebbero riportare una marcatura che indichi che, prima di qualsiasi operazione di assistenza tecnica, il convertitore deve essere sezionato sia sul lato c.c. che sul lato c.a.

712.52 Condutture

712.521 Tipi di condutture

712.521.101 I cavi sul lato c.c. devono essere scelti ed installati in modo da ridurre al minimo il rischio di guasti a terra e di cortocircuiti. Questo è possibile utilizzando:

- cavi unipolari con guaina non metallica; oppure
- conduttori isolati (unifilari) installati all'interno di tubi protettivi o di canaline, isolati singolarmente. Il o i cavi non devono poggiare direttamente sulla superficie del tetto.

NOTA La EN 50618 (CEI 20-91) descrive i cavi previsti per l'uso sul lato corrente continua (c.c.) degli impianti fotovoltaici.

712.521.102 Per ridurre al minimo le tensioni indotte da fulmini, la superficie di tutti gli anelli formati dai cavi deve essere la più piccola possibile, in particolare per il cablaggio delle stringhe FV. I cavi per la c.c. ed il conduttore del collegamento equipotenziale dovrebbero essere affiancati.

712.523 Portata dei cavi

712.523.101 In fase di progetto per i cavi soggetti al riscaldamento diretto della superficie inferiore dei moduli FV, il dimensionamento deve tener conto di una temperatura ambiente almeno pari a 70 °C.

712.525 Caduta di tensione negli impianti utilizzatori

712.526 Collegamenti elettrici

712.526.1

Aggiungere quanto segue:

Ciascuna coppia di connettori deve essere elettricamente e meccanicamente compatibile ed idonea all'ambiente.

Si raccomanda di verificare con ciascun costruttore la compatibilità di ogni coppia di connettori.

712.526.101 Connettori sul lato c.c.

Questi connettori devono essere scelti conformemente alla norma EN 62852.

I connettori posti in punti accessibili a persone diverse dal personale istruito o addestrato devono essere di un tipo che possa essere scollegato solo per mezzo di chiave o attrezzo, oppure devono essere installati all'interno di un involucro che possa essere aperto solo per mezzo di una chiave o un attrezzo.

712.53 Dispositivi di protezione, di sezionamento, di manovra, di comando e controllo

712.530.3.101 Dispositivi a corrente differenziale (RCD)

Quando per la protezione del circuito di alimentazione in c.a. del FV viene utilizzato un RCD, esso deve essere di tipo B conforme alla EN 62423 o alla EN 60947-2, a meno che:

- il convertitore fornisca almeno una separazione semplice tra il lato c.a. ed il lato c.c.; oppure
- l'impianto preveda almeno una separazione semplice tra il convertitore e l'RCD per mezzo degli avvolgimenti separati di un trasformatore; oppure
- il convertitore non richieda un RCD di tipo B, secondo quanto dichiarato dal costruttore del convertitore.

712.531 Dispositivi di protezione dai guasti mediante interruzione automatica dell'alimentazione

712.531.101 Quando per la protezione contro i guasti sul lato c.a. viene utilizzato un RCD, si devono applicare le prescrizioni indicate in 712.530.3.101.

712.532 Dispositivi di protezione contro il rischio di incendio

712.532.101 Quando sul lato in c.a. viene fornito un RCD, si devono applicare le prescrizioni indicate in 712.530.3.101.

712.533 Dispositivi per la protezione contro le sovracorrenti

712.533.101 Dispositivi per la protezione contro le sovracorrenti sul lato c.c.

I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti sul lato c.c. devono essere:

- fusibili gPV conformi alla CEI EN 60269-6 o unità combinate di fusibili conformi alla CEI EN 60947-3, oppure
- interruttori conformi alla CEI EN 60947-2 o alla CEI EN 60898-2.

NOTA Prescrizioni specifiche per interruttori automatici destinati a funzionare su impianti in corrente continua sono riportate nella norma IEC 60898-3 - Electrical accessories - Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations - Part 3: Circuit-breakers for DC operation

Questi dispositivi devono essere conformi alle seguenti misure specifiche:

- 1) la tensione nominale di funzionamento (U_e) deve essere maggiore o uguale alla tensione $U_{OC\ MAX}$ della schiera FV;
- 2) la corrente nominale I_n deve avere il valore definito in 712.431.102;
- 3) il potere nominale di interruzione deve almeno essere uguale al valore di $I_{SC\ MAX}$ della schiera FV;
- 4) i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti devono essere di tipo bidirezionale.

712.534 Dispositivi per la protezione contro le sovratensioni 712.534.101

Generalità

Se il sistema FV è installato all'interno del volume protetto da un LPS, tutti i cavi o le linee di alimentazione e di segnale del sistema FV devono essere distanziati da tutte le parti dell'LPS.

Le prescrizioni per i collegamenti in c.c. di un SPD sono attualmente allo studio.

NOTA 1 La EN 62305-3 descrive la procedura di calcolo della distanza di separazione.

Se non può essere rispettata una distanza di separazione adeguata, l'impianto FV deve essere collegato ad un LPS attraverso un collegamento equipotenziale, come descritto nella EN 62305-3.

Oltre alle linee schermate, si raccomanda di disporre i conduttori positivi e negativi in c.c. tra loro vicini e paralleli, allo scopo di ridurre l'interferenza elettromagnetica all'interno della schiera FV.

NOTA 2 La EN 62305-4 fornisce informazioni dettagliate sulle regole di progettazione, di installazione e di calcolo dei campi magnetici e delle tensioni o delle correnti indotte dagli schermi e dalla schermatura dei conduttori e dei cavi. Altre informazioni sono riportate sul documento IEC 61643-32 "Low-voltage surge protective devices - Part 32: Surge protective devices connected to the d.c. side of photovoltaic installations - Selection and application principle" del 2017

712.534.102 Scelta degli SPD sul lato c.c.

Gli SPD installati sul lato c.c. dell'impianto FV devono essere conformi alla CEI EN 61643- 31.

Se sul lato c.c. del convertitore sono incorporati SPD, questi sono considerati soddisfare la funzione di protezione contro le sovratensioni ad impulso solo se il costruttore del convertitore specifica che il loro uso è adeguato sul lato c.c. dell'impianto FV. In caso contrario la protezione deve essere fornita da SPD esterni.

NOTA I varistori inclusi nel convertitore non sono considerati SPD.

Il livello di protezione della tensione U_p degli SPD esterni deve essere determinato in funzione delle caratteristiche dei dispositivi incorporati nei convertitori. Il costruttore del convertitore deve, in questo caso, indicare il livello di tensione richiesta per la scelta degli SPD esterni.

712.534.102.1 Scelta della classe di prova degli SPD

Generalmente gli SPD devono essere di classe di prova II. Se è specificata la protezione contro gli effetti della fulminazione diretta, e la distanza di separazione S non è rispettata, come indicato nella CEI EN 62305-3, devono essere utilizzati SPD di classe di prova I (generalmente insieme agli SPD di classe di prova II).

Commento

712.534.102.1 si può fare riferimento alla Guida CEI 81-28 "Guida alla protezione contro i fulmini degli impianti fotovoltaici"

712.534.102.2 Scelta del livello di protezione degli SPD dalla tensione U_p

Se il costruttore non fornisce informazioni al riguardo, la tensione nominale ad impulso U_w dei moduli e degli apparecchi di conversione elettrica deve essere uguale a quella indicata nella Tabella 712.534.

Tabella 712.534 – Tensione nominale ad impulso U_w in assenza di informazioni

$U_{OC\ MAX}$ V	U_w V	
	Generatore FV e altre apparecchiature elettriche	Convertitore
100	800	2 500 (prescrizione minima)
150	1 500	
300	2 500	
424	4 000	
600	4 000	4 000
800	5 000	
849	6 000	
1 000	6 000	6 000
1 500	8 000	8 000

NOTA 1 U_{imp} conforme alla categoria di sovratensione II della EN 60664-1:2007.
NOTA 2 Questa tabella non si applica al lato c.a. dell'invertitore.

712.534.102.3 Scelta della massima tensione continua di funzionamento U_{cpv} degli SPD

Il valore della massima tensione sopportabile dal dispositivo di protezione contro le sovratensioni U_{cpv} deve essere scelta in funzione della massima tensione a vuoto della schiera FV $U_{OC Max}$. La tensione U_{cpv} deve essere maggiore o uguale alla tensione massima $U_{OC Max}$ della schiera FV.

L'SPD deve essere scelto e collegato tenendo in considerazione la tensione massima $U_{OC Max}$ presente tra:

- i suoi terminali attivi (terminali + e -),
- i suoi terminali attivi (terminali + e -) e la terra.

712.534.102.4 Scelta della corrente nominale di scarica I_n degli SPD

Il valore minimo della corrente nominale di scarica I_n degli SPD provati in classe II, deve essere 5 kA.

NOTA Una corrente di scarica nominale superiore al valore minimo permetterà una durata in servizio maggiore del dispositivo di protezione dalle sovratensioni.

712.534.102.5 Scelta dei valori nominali della corrente di cortocircuito I_{SCPV} degli SPD e del dispositivo di protezione associato al dispositivo di protezione contro le sovratensioni (SPD)

Il dispositivo di protezione contro le sovratensioni, quando richiesto dal costruttore, deve essere equipaggiato con un dispositivo il distacco esterno; questi dispositivi devono essere progettati per scollegare automaticamente l'SPD in caso di un suo guasto e devono essere in grado di funzionare indipendentemente dalla corrente prodotta dai moduli FV.

NOTA È richiesto un dispositivo di distacco esterno in quanto l'SPD potrebbe guastarsi generando una condizione di cortocircuito.

Il valore nominale della corrente di cortocircuito, I_{SCPV} , deve essere scelto in funzione della massima corrente $I_{SC MAX}$ che può essere erogata dal generatore fotovoltaico. La corrente I_{SCPV} deve essere maggiore o uguale al valore di $I_{SC MAX}$ della schiera FV.

I dispositivi di protezione contro le sovratensioni, per i quali questo parametro non è indicato, non devono essere utilizzati.

712.534.102.6 Scelta della corrente impulsiva I_{imp} per gli SPD provati in classe I

La scelta della corrente impulsiva I_{imp} per gli SPD di tipo 1 deve essere effettuata secondo quanto indicato nel documento IEC 61643-32

Se la corrente impulsiva I_{imp} non può essere calcolata, il suo valore non deve essere inferiore a 12,5 kA. Questo valore si riferisce al livello di protezione dai fulmini LPLIII.

712.534.103 Installazione degli SPD sul lato c.a.

Se sono richiesti SPD e il convertitore è collegato ad una distanza superiore a 10 m dall'origine dell'impianto, in prossimità del convertitore deve essere installato un SPD, oltre a quello installato all'origine dell'impianto stesso.

712.534.104 Installazione di SPD sul lato c.c.

Gli SPD sul lato c.c. devono essere posizionati più vicino possibile al convertitore.

Ai fini della protezione possono essere richiesti SPD aggiuntivi collegati più lontano dal convertitore.

NOTA 1 Un esempio in questo senso è rappresentato dalla situazione in cui la distanza tra l'ingresso nell'edificio del cavo c.c. e il convertitore è superiore a 10 m.

NOTA 2 Il livello della tensione impulsiva sulle apparecchiature elettriche dipende dalla loro distanza dal SPD. Oltre i 10 m, il valore di questa tensione può raddoppiare a causa degli effetti di risonanza (fenomeni di amplificazione dovuti alle alte frequenze degli impulsi di origine atmosferica).

712.534.105 Collegamento degli SPD

Quando gli SPD sono installati sia sul lato in c.a. che sul lato c.c. del convertitore, in quadri separati, si raccomanda di rendere minima la distanza tra questi quadri di distribuzione.

Per i collegamenti in c.c. ed in c.a. degli SPD al terminale principale di terra, i conduttori devono avere una sezione minima di 6 mm² di rame per gli SPD di classe II e di 16 mm² di rame per gli SPD di classe I.

712.537 Sezionamento e manovra

712.537.2 Sezionamento

712.537.2.101 Per permettere la manutenzione e la sostituzione del convertitore, devono essere previsti mezzi di sezionamento del convertitore sia dal lato c.c. che dal lato c.a.

NOTA In 551.7 sono riportate ulteriori prescrizioni relativamente al sezionamento di un impianto FV, che funziona in parallelo al sistema di alimentazione pubblico.

712.537.2.2 Dispositivi di sezionamento

712.537.2.2.101 Sul lato c.c. del convertitore deve essere presente un sezionatore o un interruttore idoneo ad effettuare il sezionamento.

712.537.2.2.102 Nella scelta del dispositivo di sezionamento, si deve prestare attenzione alla sua polarità (quando applicabile, si vedano le informazioni fornite dal costruttore), e fare in modo che la rete di alimentazione pubblica costituisca la linea e l'impianto FV il carico.

712.537.2.2.103 Interruzione del conduttore di collegamento funzionale

In serie al conduttore di collegamento funzionale deve essere collegato un dispositivo di interruzione automatica che deve avere caratteristiche nominali che soddisfino le seguenti condizioni:

- massima corrente di cortocircuito della schiera FV, I_{sc_MAX} ;
- massima tensione della schiera FV, U_{oc_MAX} ;
- massima corrente nominale riportata nella Tabella 712.537.

Tabella 712.537 – Corrente nominale del dispositivo automatico di interruzione del conduttore di collegamento funzionale

Caratteristiche nominali di potenza dell'intera schiera FV (valore di picco) kW	Massima corrente nominale I_n del dispositivo automatico di interruzione A
≤ 25	1
> 25 - 50	2
> 50 - 100	3
> 100 - 250	4
> 250	5

712.537.2.2.104 Misure per prevenire l'interruzione sotto carico sul lato c.c.

Allo scopo di prevenire la formazione di archi, ogni dispositivo privo di potere di interruzione, che potrebbe essere utilizzato per aprire un circuito c.c., deve essere protetto contro il funzionamento accidentale o non autorizzato.

Questo è possibile posizionando il dispositivo in un ambiente o in un involucro chiuso a chiave chiuso oppure mediante lucchetto sul dispositivo.

NOTA Esempi di dispositivi a cui si applica la presente prescrizione sono i supporti degli SPD ed i portafusibili.

712.537.2.2.105 Funzionamento a distanza dei dispositivi di apertura posti nel quadro di giunzione

All'interno di un quadro di giunzione possono essere installati dispositivi, azionati a distanza, allo scopo di fornire sezionamento in condizioni specifiche di guasto.

712.538.101 Dispositivi di monitoraggio

L'IMD (Insulation Monitoring Device) deve essere scelto conformemente alla CEI EN 61557-8.

Se l'IMD è parte integrante del convertitore, la funzione dell'IMD deve essere conforme a quanto indicato nella CEI EN 62109-2 o nella CEI EN 61557-8.

Nelle schiere FV estese (> 100 kWp), è raccomandato l'uso di un sistema automatico di localizzazione dei guasti dell'isolamento, conforme alla CEI EN 61557-9.

712.54 Impianto di terra e conduttore di protezione

712.542 Impianto di terra

712.542.101 Collegamento equipotenziale delle strutture metalliche dell'impianto FV

Nel caso sia necessario questo collegamento equipotenziale, le strutture metalliche di supporto dei moduli FV, comprese le condutture dei cavi metallici, devono essere collegate.

Il conduttore di collegamento deve essere connesso ad un qualsiasi terminale di terra idoneo allo scopo.

Se queste strutture di metallo sono in alluminio, devono essere utilizzati dispositivi di collegamento appropriati per assicurare un corretto collegamento equipotenziale tra tutte le parti metalliche.

NOTA Questo collegamento limita gli effetti delle scariche elettrostatiche.

712.542.102 Collegamento equipotenziale funzionale sul lato c.c.

Un conduttore attivo sul lato c.c. del convertitore può essere collegato (a terra) solo se, tra l'impianto in c.a. ed il lato c.c., è previsto un isolamento galvanico per mezzo di un trasformatore con avvolgimenti elettricamente separati.

Il trasformatore può essere interno o esterno al convertitore. L'avvolgimento del trasformatore collegato al convertitore non deve essere messo a terra e il convertitore deve essere predisposto per realizzare quanto sopra.

Il collegamento deve essere effettuato in un singolo punto sul lato c.c. del convertitore.

Il collegamento deve trovarsi tra il dispositivo di interruzione ed i terminali di connessione in c.c. del convertitore.

712.542.3.101 Conduttore funzionale

Il conduttore di collegamento (sia con rivestimento isolante che nudo) deve avere una sezione minima di 4 mm² di rame o sezione equivalente di altro materiale.

712.6 Verifica

712.6.101 Ispezione e prove

La EN 61215 fornisce ulteriori prescrizioni relative alla documentazione del sistema, le prove di collaudo e l'ispezione.

Commento

712.6.101 *Ulteriore riferimento per la verifica degli impianti fotovoltaici è il documento IEC TS 62446-3:2017 - Photovoltaic (FV) systems - Requirements for testing, documentation and maintenance - Part 3: Photovoltaic modules and plants - Outdoor infrared thermography*

Questo documento definisce l'ispezione termografica (infrarossi) all'aperto di moduli fotovoltaici e impianti in funzione, utile ai fini delle attività di manutenzione preventiva per la protezione antincendio, la disponibilità del sistema per la produzione di energia e l'ispezione della qualità dei moduli fotovoltaici.

Inoltre, questo documento stabilisce i requisiti per l'apparecchiatura di misurazione, le condizioni ambientali, la procedura di ispezione, il rapporto di ispezione, la qualificazione del personale e una matrice per le anomalie termiche come linea guida per l'ispezione.

Allegato A (informativo)

Esempio di un campo FV singola o da più stringhe in parallelo

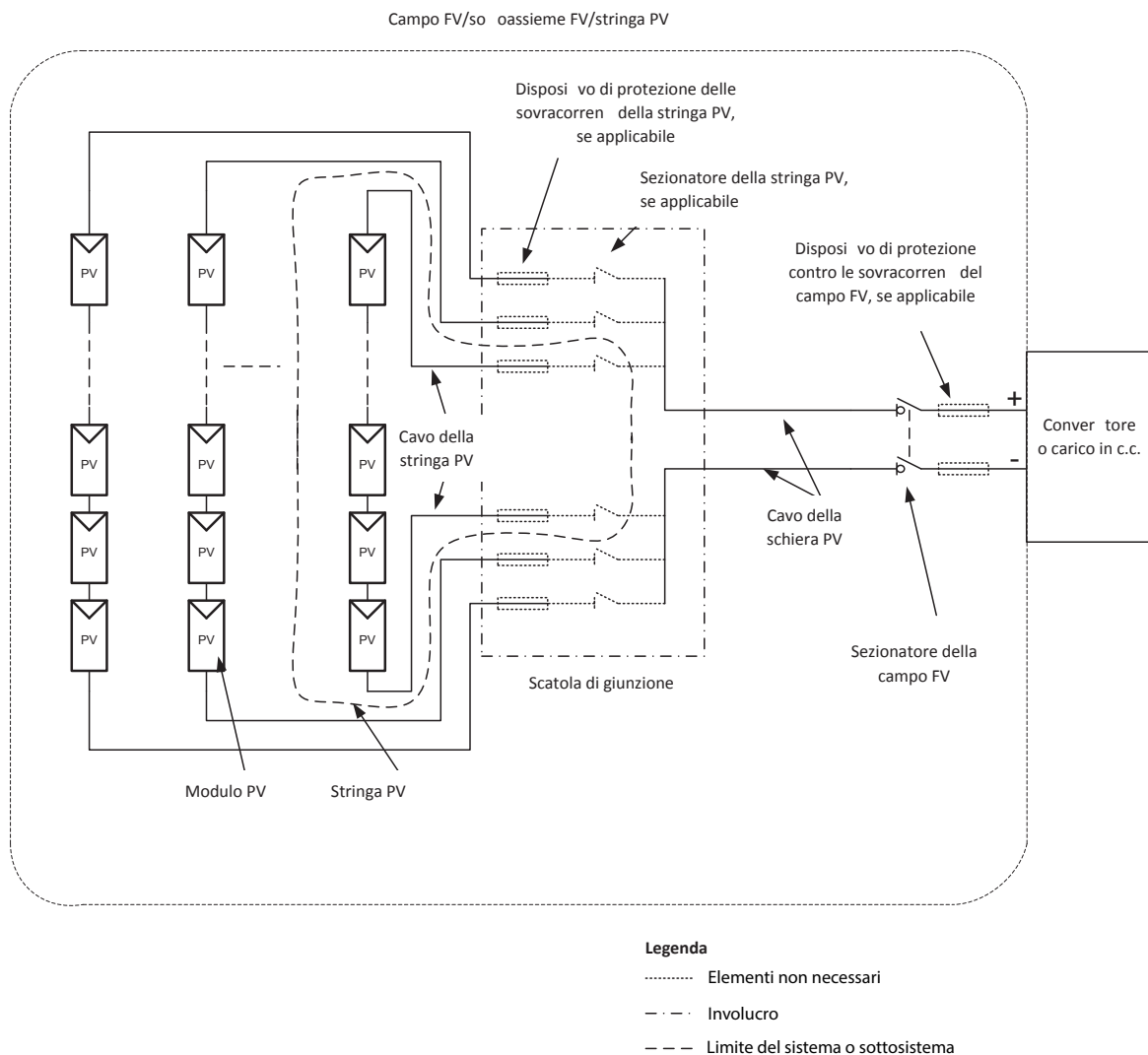


Figura 712.A.1 – Impianto FV a schiera singola o costituito da più stringhe

Commento

La Guida 82-25/1:2022 riporta la seguente figura con la terminologia dei principali componenti di un sistema FV

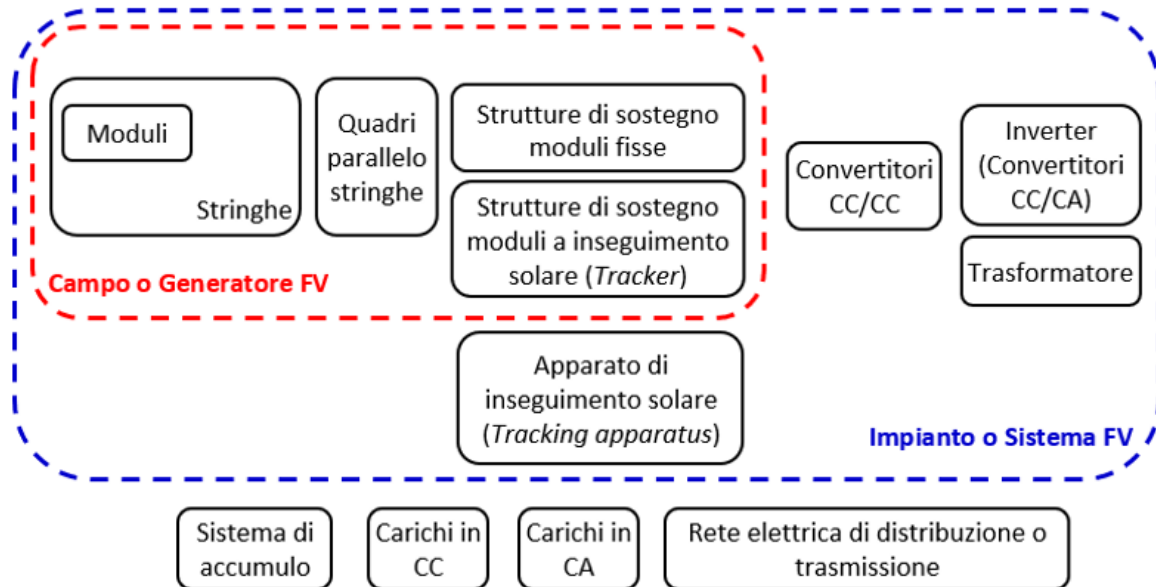


Figura 712.A.2 - Layout generale di impianto o Sistema fotovoltaico

Allegato B (normativo)

Calcolo di $U_{OC\ MAX}$ e di $I_{SC\ MAX}$

B.1 Calcolo di $U_{OC\ MAX}$

$U_{OC\ MAX}$ è la massima tensione attraverso i terminali di un modulo FV, di una stringa FV, di una sotto schiera FV o di un campo FV, a vuoto (circuito aperto), calcolata con la seguente formula:

$$U_{OC\ MAX} = K_U U_{OC\ STC}$$

Il fattore di correzione K_U tiene conto dell'aumento della tensione a circuito aperto dei moduli, considerando T_{min} come la temperatura ambiente minima del sito dov'è installato l'impianto FV e aU_{oc} il coefficiente di variazione della temperatura della tensione U_{OC} indicato dal costruttore del modulo FV:

$$K_U = 1 + (aU_{OC} / 100) (T_{min} - 25)$$

dove

aU_{oc} è il coefficiente di variazione della temperatura della tensione del modulo U_{oc} , espresso in $\%/^{\circ}C$;

T_{min} è la temperatura minima del sito in cui è installato l'impianto FV, espressa in $^{\circ}C$;

aU_{OC} è un fattore negativo, che può essere indicato dal costruttore del modulo, espresso in $mV/^{\circ}C$ o in $\%/^{\circ}C$. Quando il valore aU_{oc} è espresso in $mV/^{\circ}C$, il suo valore in $\%/^{\circ}C$ è ottenuto dalla la formula:

$$aU_{oc} (\%/^{\circ}C) = 0,1 aU_{oc} (mV/^{\circ}C) / U_{OC\ STC_Module} (V)$$

NOTA Esempio di un modulo con aU_{oc} espresso in $mV/^{\circ}C$. Il seguente calcolo è un esempio:

Modulo multicristallino, $U_{OC\ STC_Module} = 38,3$ V e $aU_{oc} = -133$ $mV/^{\circ}C \rightarrow aU_{oc} = -0,35$ $\%/^{\circ}C$

$T_{min} = -15$ $^{\circ}C \rightarrow (T + 25) = 40$ $^{\circ}C \rightarrow K_U = 1,14 \rightarrow U_{OC\ MAX} = 1,14 U_{OC\ STC}$

$U_{OC\ MAX} = 1,14 \times 38,3 = 43,7$ V

aU_{oc} può assumere valori molto diversi, in funzione della tecnologia utilizzata per i moduli FV.

Per i moduli in silicio amorfo, le caratteristiche elettriche durante le prime settimane di funzionamento sono superiori alle caratteristiche specificate. Questo fenomeno viene indicato dal costruttore del modulo e deve essere tenuto in considerazione nel calcolo di $U_{OC\ MAX}$.

In assenza di informazioni sulla temperatura minima prevista del sito di installazione o del coefficiente di temperatura del modulo FV, il valore di $U_{OC\ MAX}$ deve essere posto uguale a $1,2 U_{OC\ STC}$.

B.2 Calcolo di $I_{SC\ MAX}$

La massima corrente di cortocircuito di un modulo FV, di una stringa FV o di una sottoschiera FV viene calcolata con la seguente formula:

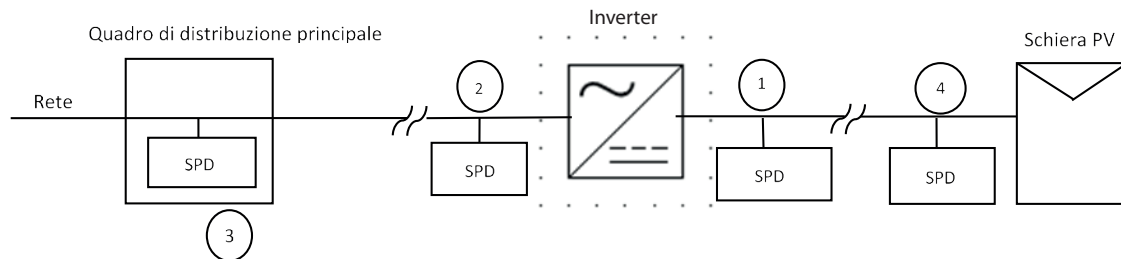
$$I_{SC\ MAX} = K_I I_{SC\ STC}$$

Il valore minimo di K_I è 1,25.

In certe condizioni, il valore di K_I deve essere aumentato per tener conto delle condizioni ambientali, per esempio una maggiore riflessione o intensità solare.

Allegato C (informativo)

Esempi di diversi tipi di installazioni di SPD



Legenda

Situazione	SPD nel punto ③	SPD nel punto ②	SPD nei punti ① e ④
Installazione di SPD nel caso di un impianto FV senza LPS esterno	Gli SPD di Tipo 2 sono richiesti nella Sezione 534 della presente norma e devono essere conformi alla Norma CEI EN 61643-11	SPD di Tipo 2 conformi alla Norma CEI EN 61643-11	SPD di Tipo 2 conformi alla Norma CEI EN 61643-31
Installazione di SPD nel caso di un edificio con LPS esterno in cui viene rispettata la distanza di separazione s	Gli SPD di Tipo 1 sono richiesti nella Sezione 534 della presente norma e devono essere conformi alla Norma CEI EN 61643-11	SPD di Tipo 2 conformi alla Norma CEI EN 61643-11	SPD di Tipo 2 conformi alla Norma CEI EN 61643-31
Installazione di SPD nel caso di un edificio con LPS esterno in cui non viene rispettata la distanza di separazione s	Gli SPD di Tipo 1 sono richiesti nella Sezione 534 della presente norma e devono essere conformi alla Norma CEI EN 61643-11	SPD di Tipo 1 conformi alla Norma CEI EN 61643-11	SPD di Tipo 1 conformi alla Norma CEI EN 61643-31

Figura 712.C.1 – Posizione degli SPD in un impianto FV

713 Elementi di arredo

713.1 Campo di applicazione

Questa sezione della Norma CEI 64-8/7 si applica alle parti elettriche di elementi di arredo (mobili e simili) che sono collegate all'impianto elettrico. Essa si applica agli impianti realizzati fuori fabbrica, ovvero generalmente nel cantiere dove si sviluppa l'impianto elettrico fisso; non si applica invece agli impianti elettrici di mobili o di elementi similari destinati a far parte della struttura edilizia per i quali si applica la Norma CEI 64-8, né agli impianti nei mobili quando per tali impianti si applicano altre norme CEI.

Commento

713.1 *Gli impianti elettrici che fanno parte di mobili o elementi similari realizzati in fabbrica sono oggetto della Guida CEI 34-192 "Guida all'applicazione delle norme per i mobili elettrificati forniti come prodotto" (2022). Esempi di questi sono armadi, scaffali, vetrine, mobili da cucina, specchiere, letti, poltrone, ecc. provvisti di parti elettriche (sia a livello di prodotto integrato che di prodotto applicato, con relative connessioni elettriche alla rete di alimentazione fissa o alimentate da altra sorgente di alimentazione elettrica). Questa Guida, oltre a fornire raccomandazioni per la corretta esecuzione della parte elettrica nel mobile, può essere utilizzata come riferimento per la presunzione di regola dell'arte e quindi per la composizione del fascicolo tecnico del prodotto e la conseguente dichiarazione di conformità UE e marcatura CE sul prodotto*

Esempi di elemento di arredo oggetto di questa norma sono bancone del bar, arredo di discoteca, sale riunioni uffici e vetrine di negozi, in cui apparecchiature elettriche come apparecchi di illuminazione, connettori da installazione, prese a spina, dispositivi di manovra e condutture sono installate

I requisiti di questa Sezione si applicano a tutti gli elementi di arredo realizzati in cantiere e collegati all'impianto elettrico dell'edificio, a condizione che i mobili insieme alla loro installazione elettrica non siano oggetto di un'altra pubblicazione IEC

Le prescrizioni di questa Sezione si applicano al materiale elettrico dei mobili collegati a un'alimentazione con una tensione nominale U_0 non superiore a 230 V.

NOTA Queste prescrizioni non si applicano agli apparecchi e alle apparecchiature elettriche specificamente progettati per l'installazione in mobili e che sono oggetto di altre norme IEC, per esempio radio, ricevitori TV, frigoriferi e tavoli da laboratorio, installati nei mobili e pronti per il collegamento agli impianti elettrici degli edifici tramite spine e prese.

Per luoghi speciali, possono essere applicati altri requisiti specifici, in accordo alle altre sezioni della Parte 7 (es. vedi CEI 64-8/7-701) o, nel caso di impianti elettrici per uso residenziale in unità abitative e destinati all'utilizzo da parte di persone con disabilità o specifiche necessità, si può fare riferimento alle prescrizioni riportate nella Norma CEI 64-21.

713.2 Riferimenti normativi

I seguenti documenti, in tutto o in parte, sono riferimenti normativi indispensabili per l'applicazione di questo documento. Per i riferimenti datati, si applica solo l'edizione citata. Per riferimenti non datati, si applica l'ultima edizione del documento di riferimento (compresi eventuali modifiche).

Commento

713.1 *Gli equivalenti riferimenti normativi, rispetto a quelli del documento IEC di origine, in Italia sono: per i cavi: CEI EN 50525-2-31; CEI EN 50525-2-11; CEI EN 50525-2-42; CEI EN 50525-2-21; CEI EN IEC 60670-1, Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 1: Prescrizioni generali; CEI EN IEC 61535, Connettori da installazione destinati a connessione permanente in installazioni fisse*

713.3 Termini e definizioni

Ai fini della presente Sezione, si applicano, oltre le definizioni presenti nella Parte 2 della Norma, i seguenti termini e definizioni.

713.3.1

Elementi di arredo (mobili)

Arredi/mobili spostabili o fissi usati per attività associate al lavoro o al tempo libero

NOTA Esempi di:

- arredi fissi sono bancone del bar, arredo di discoteca, sale riunioni uffici, pareti attrezzate
- arredi spostabili sono scrivanie, sedie, tavoli e banchi da lavoro, armadi, scaffali e letti

Le due liste non sono esaustive

713.4 Caratteristiche generali

NOTA La numerazione dei seguenti Articoli non fa riferimento alle Parti generali della Norma CEI 64-8.

713.4.1 Gli impianti elettrici devono essere progettati e costruiti in modo che nel loro uso abituale non possano essere messe in pericolo le persone e le cose circostanti

713.4.2 Schemi e altre indicazioni

Gli schemi e le altre indicazioni (documentazione) di cui in 13.2.13 della presente norma saranno compresi tra quelli dell'impianto fisso

713.4.3 Rispondenza alle prescrizioni di sicurezza

I componenti e gli apparecchi utilizzatori devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative norme e devono essere scelti ed installati secondo le istruzioni del costruttore tenendo conto delle caratteristiche dell'ambiente e del mobile (elemento di arredo)

713.4.4 Criteri di progetto e installazione

Gli impianti elettrici negli elementi di arredo devono essere progettati e costruiti in modo che non vengano superate, nell'esercizio ordinario, le temperature previste per i componenti elettrici dalle rispettive norme (vedi Sezione 422); inoltre non devono essere superate le temperature che possono essere sopportate dai materiali che costituiscono le pareti dei mobili. Ad esempio, gli apparecchi di illuminazione destinati ad essere montati nei mobili, devono avere una classificazione in accordo ai materiali della superficie di installazione coerente con i materiali utilizzati nei mobili

NOTA per la spiegazione dei simboli e marcature sull'apparecchio di illuminazione fare riferimento alla Sezione 559

Le prese a spina devono essere di tipo fisso. L'altezza minima delle prese sul piano di calpestio deve essere di 70 mm per le prese energia e di 120 mm per le prese telefoniche. Per le prese installate con direzione di inserimento della spina inclinata rispetto all'orizzontale di un angolo maggiore di 30° verso l'alto, queste devono avere un coperchietto addizionale di chiusura contro la penetrazione di corpi solidi che assicuri un grado di protezione non inferiore a IP 4X

NOTA In edifici a destinazione primariamente residenziale (Commento a 314.1 della Parte 3) si raccomanda che per le prese a spina ad installazione fissa la direzione d'inserimento delle relative spine risulti orizzontale (o prossima all'orizzontale) con l'eccezione prevista nelle Note che seguono.

Si raccomanda inoltre che l'asse di tale direzione di inserimento risulti distanziato dal piano di calpestio di almeno:

- 175 mm se a parete (con montaggio incassato o sporgente);
- 70 mm se da canalizzazioni (o zoccoli);
- 40 mm se da torrette o calotte (sporgenti dal pavimento).

Nel caso di torrette o calotte (sporgenti dal pavimento) e di cassette (affioranti dal pavimento), si raccomanda che il fissaggio al pavimento assicuri almeno il grado di protezione IP52.

Per ulteriori precisazioni, vedere commento all'articolo 537.5.2 della presente norma

713.41 Protezione contro i contatti diretti e indiretti

713.412 Protezione contro i contatti diretti

713.412.5 Protezione addizionale mediante interruttori differenziali

713.415.5.1

Aggiungere quanto segue:

L'impianto elettrico all'interno dei mobili deve essere protetto da un dispositivo differenziale (RCD) con corrente differenziale nominale di intervento ($I_{\Delta n}$) non superiore a 30 mA.

NOTA nel caso di impianti elettrici progettati e realizzati per elementi di arredo particolarmente estesi, si raccomanda di porre attenzione alla scelta della protezione addizionale che deve essere scelta in conformità con le prescrizioni dell'articolo 412.5 della presente norma. La corrente differenziale nominale di intervento ($I_{\Delta n} \leq 30$ mA) del dispositivo differenziale potrebbe essere tale da provocare interventi intempestivi della protezione a causa di correnti di dispersione funzionali verso terra di valore complessivo superiore a 15 mA.

713.52 Scelta e messa in opera delle condutture (elettriche)

Aggiungere quanto segue:

713.522.01 Scelta e installazione in funzione delle influenze esterne

Le condutture per il collegamento dei mobili all'impianto elettrico devono avere caratteristiche almeno equivalenti a quelle di:

- cavo rigido secondo la Norma CEI EN 50525-2-31 o CEI EN 50525-2-42, se collegato tramite connessione permanente o connettori da installazione, a seconda dei casi; o di classe di servizio ordinaria o pesante secondo la Norma CEI EN 50565;
- cavi e corde flessibili isolati in gomma secondo la Norma CEI EN 50525-2-21 o isolati in PVC cavi flessibili secondo la Norma CEI EN 50525-2-11 di classe di servizio ordinaria o pesante secondo la Norma CEI EN 50565, se collegati per mezzo di una presa a spina o di un connettore da installazione secondo la Norma CEI EN IEC 61535, a seconda dei casi.

NOTA Il collegamento alla rete di alimentazione e gli eventuali altri collegamenti ai circuiti fissi possono essere assicurati con cavi flessibili sotto guaina, facenti capo a cassette, o con cavi flessibili sotto guaina e spina.

Se si utilizzano cavi flessibili facenti capo a cassette, i cavi stessi devono essere facilmente identificabili.

Le condutture interne agli elementi di arredo devono essere costituite da cavi verificati almeno secondo le prescrizioni della Norma CEI EN 60332-1-2.

I mobili destinati ad essere spostati devono essere cablati con cavi o corde flessibili secondo la Norma CEI EN 50525-2-21 o CEI EN 50525-2-11.

I cavi e le corde devono essere adeguatamente protetti da eventuali danni. Devono essere fissati saldamente al mobile o collocati in canaline per cavi, guaine, sistemi articolati per la guida dei cavi o in un canale appositamente creato durante la costruzione del mobile.

NOTA Esempi di installazione di cavi conformi a quanto sopra riportato sono:

- cavi fissati alle pareti degli elementi di arredo, o sistemati in cavità o scanalature in essi ricavate;
- cavi senza guaina installati entro tubi protettivi o canali
- cavi soggetti a movimento sottratti a sforzi di trazione o di torsione; a questo scopo hanno dispositivi di fissaggio in corrispondenza dell'entrata negli apparecchi e in corrispondenza dei tratti soggetti a movimento;
- cavi installati in modo da non essere danneggiati da spigoli non ben levigati o da parti soggette a movimento. Contro il pericolo di danneggiamento meccanico possono essere usati manicotti e passacavi
- cavi non installati in un tubo, con i supporti distanziati al massimo di 0,3 m

713.524.01 Sezione dei conduttori

I cavi devono avere una sezione tale da assicurare una portata non inferiore alla corrente di impiego, con un minimo di 1,5 mm²

Per la portata dei cavi vale la Tabella CEI UNEL 35024, per la protezione contro le sovracorrenti le parti specifiche della presente norma.

713.55 Altri componenti elettrici

Aggiungere quanto segue:

713.55.01 Scelta degli accessori

Le scatole montate a filo muro devono soddisfare i requisiti per le scatole vuote a muro secondo la Norma CEI EN 60670-1.

Le scatole montate in superficie devono essere conformi alla Norma CEI EN 60670-1.

Gli accessori installati devono essere orientati o forniti di un mezzo per prevenire il rischio di pericoli elettrici derivanti dalla fuoriuscita di liquidi che si possono ragionevolmente prevedere.

NOTA Per le giunzioni e le derivazioni si riportano le seguenti raccomandazioni:

- le giunzioni e le derivazioni possono essere eseguite utilizzando i morsetti degli apparecchi o quelli posti in cassette
- l'apertura dell'involucro che dà accesso alle parti in tensione richiede l'utilizzo di un attrezzo. È preferibile evitare giunzioni e derivazioni con saldatura e con attorcigliamento dei conduttori
- prevedere le cassette installate in modo da essere protette contro i danneggiamenti meccanici

Per gli altri componenti, si raccomanda che i componenti e gli apparecchi utilizzatori siano installati secondo le istruzioni fornite dai rispettivi costruttori e, se necessario, secondo le istruzioni fornite dal costruttore degli elementi di arredo. In particolare, è importante rispettare le condizioni di ventilazione

714 Impianti di illuminazione situati all'esterno

714.1 Campo di applicazione

Le prescrizioni particolari della presente Sezione si applicano alla scelta e installazione degli apparecchi e degli impianti di illuminazione che fanno parte di un impianto fisso situato all'esterno.

L'origine dell'impianto di illuminazione situato all'esterno è il punto di connessione del Distributore o, esclusivamente, quello di partenza del circuito che alimenta l'impianto di illuminazione situato all'esterno.

Le prescrizioni si applicano, per es., agli impianti di illuminazione per strade, parchi, giardini, luoghi aperti al pubblico, aree sportive, illuminazione di monumenti, illuminazione con riflettori, cabine telefoniche, pensiline di autobus, cartelloni pubblicitari, mappe di città e cartelli stradali.

Le prescrizioni non si applicano a:

- impianti di illuminazione pubblica stradale che fanno parte della rete di distribuzione pubblica;
- catene luminose temporanee;
- sistemi di segnalazione del traffico stradale (impianti semaforici, messaggi variabili stradali e altro);
- apparecchi di illuminazione fissi all'esterno di un edificio e alimentati direttamente dalle condutture interne di tale edificio.

Per gli impianti di illuminazione di piscine e fontane, vedi la sezione 702.

Commento

714.1 Campo di applicazione

Per gli Impianti di illuminazione situati all'esterno con alimentazione serie si rimanda alla Norma CEI 64-7.

È esclusa dal rispetto di queste prescrizioni la segnaletica prevista dal Codice della Strada. Nel seguito si riportano alcune definizioni relative a questo tipo di impianti.

Impianto elettrico di illuminazione esterna

Complesso formato dalle linee di alimentazione, dai sostegni degli apparecchi di illuminazione e dalle apparecchiature destinato a realizzare l'illuminazione di aree esterne.

Area esterna

È qualsiasi area (strade, parchi, giardini, aree sportive) posta all'aperto o comunque esposta all'azione degli agenti atmosferici. Ai fini della presente Norma, le gallerie stradali o pedonali, i portici ed i sottopassi si considerano aree esterne.

Apparecchio di illuminazione

Apparecchio che distribuisce, filtra o trasforma la luce emessa da una o più lampade e che comprende tutti i componenti necessari al sostegno, al fissaggio e alla protezione delle lampade, ma non le lampade stesse e, quando necessario, i circuiti ausiliari unitamente ai dispositivi per la loro connessione al circuito di alimentazione.

Centro luminoso

omplesso costituito dall'apparecchio di illuminazione, dalle lampade in esso installate e dagli eventuali ausiliari elettrici anche se non incorporati nell'apparecchio di illuminazione.

Caratteristiche generali degli impianti di illuminazione situati all'esterno

Resistenza di isolamento

Per gli impianti alla tensione di 400/230 V si verificheranno, ad impianto ultimato e prima della consegna, per ogni circuito di illuminazione i valori di resistenza d'isolamento con gli apparecchi inseriti in relazione al tipo di impianto realizzato.

L'impianto dovrà avere resistenza di isolamento verso terra non inferiore a:

- per gli impianti di categoria 0: 0,25 MΩ,
- per gli impianti di categoria I e II: $[2U/(L+N)]$ MΩ

dove:

U = tensione nominale verso terra in kV dell'impianto (si assume il valore 1 per tensione nominale inferiore a 1 kV);

L = lunghezza complessiva delle linee di alimentazione in chilometri (si assume il valore 1 per lunghezze inferiori a 1 km);

N = numero degli apparecchi di illuminazione presenti nel sistema elettrico.

Questa misura deve essere effettuata tra i conduttori metallicamente connessi e la terra, con l'impianto predisposto per il funzionamento ordinario e con tutti gli apparecchi di illuminazione inseriti.

NOTA Per la definizione di Sistema di Categoria 0, I e II vedi 22.1.

Protezione contro i fulmini

Non esiste in generale la necessità di proteggere dai fulmini i pali di illuminazione o altre strutture metalliche. Qualche possibilità potrebbe esistere solo per le torri faro di altezza rilevante fuori terra.

La necessità o meno di proteggere dai fulmini va determinata in funzione della valutazione del rischio.

Si fa riferimento alla serie di Norme CEI EN 62305.

714.4 Protezione per la sicurezza

714.41 Protezione contro i contatti diretti e indiretti

714.410.3 Prescrizioni generali

Le misure di protezione per i locali non conduttori e per i collegamenti equipotenziali locali non collegati a terra, non sono ammesse.

714.412 Protezione contro i contatti diretti

Tutte le parti attive dei componenti elettrici devono essere protette mediante isolamento o mediante barriere o involucri per impedire i contatti diretti.

Se uno sportello, pur apribile con chiave o attrezzo, è posto a meno di 2,5 m dal suolo e dà accesso a parti attive, queste devono essere inaccessibili al dito di prova (IPXXB) o devono essere protette da un ulteriore schermo con uguale grado di protezione, a meno che lo sportello non si trovi in un locale accessibile solo alle persone autorizzate.

Le lampade degli apparecchi di illuminazione non devono diventare accessibili se non dopo aver rimosso un involucro o una barriera per mezzo di un attrezzo, a meno che l'apparecchio non si trovi ad una altezza superiore a 2,8 m.

714.413 Protezione contro i contatti indiretti

714.413.1.2 Messa a terra e collegamento equipotenziale principale

714.413.1.2.1 Collegamento equipotenziale principale

Non è necessario collegare all'impianto di terra dell'impianto di illuminazione le strutture metalliche (quali recinti, griglie, ecc.), che sono situate in prossimità ma non fanno parte dell'impianto di illuminazione esterno.

714.413.1.2.2

Le apparecchiature che incorporano l'illuminazione in cabine telefoniche, pensiline di autobus, cartelloni pubblicitari, mappe di città e installazioni simili devono essere provviste di un dispositivo di protezione a corrente differenziale avente una corrente differenziale di funzionamento nominale non superiore a 30 mA.

714.5 Scelta ed installazione delle apparecchiature elettriche

714.51 Regole comuni

714.512 Condizioni di funzionamento e influenze esterne

714.512.2 Influenze esterne

714.512.2.1 Le influenze esterne in relazione alla temperatura ambiente e alle condizioni climatiche dipendono dalle condizioni locali. Si raccomanda di prendere in considerazione:

- temperatura ambiente: da -25 °C a +5 °C e da -5 °C a +40 °C;
- umidità relativa: dal 10 % al 100 % e dal 5 % al 95 %.

Per le seguenti influenze esterne sono raccomandati i seguenti requisiti minimi:

- presenza di acqua: protezione contro la vaporizzazione d'acqua (almeno IPX3);
- presenza di corpi estranei: protezione contro la penetrazione di piccoli oggetti (almeno IP3X).

Altre condizioni di influenze esterne dipendono dalle condizioni locali.

NOTA Altre raccomandazioni per influenze esterne, quali per es. sostanze corrosive, urti meccanici, radiazione solare, ecc., possono essere applicabili in alcune condizioni.

Commento

714.512.2.1 *Si è considerata come temperatura estrema minima la temperatura di -25 °C rispetto ai -40 °C indicata nel documento HD di riferimento.*

714.512.2.105

I componenti elettrici devono avere, per costruzione o per installazione, almeno il grado di protezione IP33.

NOTA 1 Può essere necessario in alcuni casi, secondo le condizioni di funzionamento o di pulizia, richiedere gradi di protezione superiori.

NOTA 2 Le prescrizioni di costruzione e di sicurezza degli apparecchi di illuminazione sono riportate nella serie di Norme CEI EN 60598.

714.536 Sezionamento e comando

714.536.2 Sezionamento

714.536.2.1 Generalità

714.536.2.1.1 Ogni circuito deve poter essere sezionato individualmente da ciascuno dei conduttori attivi di alimentazione, eccetto quanto specificato in 462.1.

Allegato 714A (informativo)

A.1 Caratteristiche meccaniche dei pali di illuminazione

A.1.1 Per la determinazione delle caratteristiche meccaniche dei pali di illuminazione (materiale, dimensioni, protezione dalle corrosione, ipotesi di carico, progetto e la sua verifica), si deve fare riferimento alla serie di norme UNI EN 40.

A.1.2 Nel caso in cui i pali di illuminazione sorreggono anche linee aeree, per quanto riguarda la stabilità del palo e delle sue fondazioni, bisogna osservare anche quanto prescritto dalla Norma CEI 11-4.

A.2 Barriere di sicurezza e distanziamenti dei pali di illuminazione dai limiti della carreggiata e della sede stradale

A.2.1 I pali di illuminazione devono essere protetti con barriere di sicurezza o distanziati opportunamente dai limiti della carreggiata in modo da garantire accettabili condizioni di sicurezza stradale. L'uso di opportune barriere di sicurezza o distanziamenti sono stabiliti da appositi decreti ministeriali (DM 3 giugno 1998; DM 18 febbraio 1992 n. 223; DM 15 ottobre 1996, DM 21 giugno 2004). Vedi anche la Norma UNI 1317.

NOTA Per quanto riguarda l'altezza minima dal piano della carreggiata degli apparecchi di illuminazione nonché la sporgenza dei sostegni rispetto alla stessa carreggiata, vedi le disposizioni del Codice della strada.

A.2.2 Al fine di consentire il passaggio di persone su sedia a ruote, i sostegni devono essere posizionati in modo che il percorso pedonale abbia larghezza di almeno 90 cm secondo quanto specificato nel DM 14 giugno 1989 n. 236, 8.2.1.

A.3 Distanziamenti dei sostegni e degli apparecchi di illuminazione dai conduttori delle linee elettriche aeree esterne

A.3.1 Le distanze dei sostegni e dei relativi apparecchi di illuminazione dai conduttori di linee elettriche aeree (conduttori supposti sia con catenaria verticale sia con catenaria inclinata di 30° sulla verticale, nelle condizioni indicate nella Norma CEI 11-4 in 2.2.4 - ipotesi 3) non devono essere inferiori a:

- 1 m dai conduttori di linee di Classe 0 e I;

Il distanziamento minimo sopra indicato può essere ridotto a 0,5 m quando si tratti di linee con conduttori in cavo aereo ed in ogni caso nell'abitato.

- $(3 + 0,015 U)$ m dai conduttori di linee di Classe II e III, dove U è la tensione nominale della linea aerea espressa in kilovolt.

Il distanziamento può essere ridotto a $(1 + 0,015 U)$ m per le linee in cavo aereo e, quando ci sia l'accordo fra i proprietari interessati, anche per le linee con conduttori nudi.

NOTA I distanziamenti sopra indicati si riferiscono unicamente al corretto funzionamento degli impianti elettrici; distanziamenti maggiori sono di regola necessari per tenere conto anche delle esigenze di sicurezza degli operatori che intervengono sugli impianti di illuminazione pubblica.

Allegato 714B (informativo)

B.1 Dati utili per la realizzazione dell'impianto

- Planimetria con l'indicazione e la definizione delle aree da illuminare (per le strade con traffico motorizzato la classificazione secondo il Codice della Strada).
- Norme di riferimento.
- Prestazioni fotometriche (livelli di luminanza e/o illuminamento, di uniformità e abbagliamento).
- Eventuali vincoli per la realizzazione dell'impianto (sottoservizi, alberature, barriere architettoniche, ecc.).
- Eventuale tipologia dell'impianto (tipo di alimentazione, tipo di sostegno: su palo, sospensione, mensola a muro, ecc).
- Eventuali prescrizioni sulle tipologie dei componenti (standardizzazioni, caratteristiche delle lampade, ecc).
- Eventuali vincoli e prescrizioni inerenti la gestione dell'impianto.
- Prescrizioni di limitazione delle perdite di energia sulle linee di distribuzione.
- Eventuali vincoli per la riduzione dell'inquinamento luminoso.

Allegato 714C (informativo)

C.1 Schema dell'impianto

Ad impianto ultimato il costruttore deve fornire al committente uno schema elettrico dell'impianto ed una planimetria nella quale siano indicate almeno:

- ubicazione e caratteristiche degli apparecchi di illuminazione e relativi accessori;
- posizione, caratteristiche e schemi degli apparecchi di comando e delle eventuali cabine;
- ubicazione e caratteristiche delle linee di alimentazione.

715 Impianti di illuminazione a bassissima tensione

715.1 Campo di applicazione

Le prescrizioni particolari di questa Sezione si applicano agli impianti di illuminazione a bassissima tensione alimentati ad una tensione nominale massima di 50 V in c.a. o 120 V in c.c.

NOTA 1 Per la definizione di impianto di illuminazione a bassissima tensione vedi la Norma CEI EN 60598-2-23.

NOTA 2 Le tensioni in corrente alternata sono riportate come valori efficaci.

715.4 Protezione per la sicurezza

715.41 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

715.411 Protezione combinata contro i contatti diretti ed indiretti

Per gli impianti di illuminazione a bassissima tensione si deve applicare solo il sistema SELV. Quando si utilizzano conduttori nudi, la tensione massima deve essere 25 V in c.a. o 60 V in c.c. secondo 411.1.4.3.

La sorgente dell'impianto di illuminazione a bassissima tensione può essere una delle seguenti.

- Un trasformatore magnetico di sicurezza conforme alla Norma CEI EN 61558-2-6.

Il funzionamento in parallelo dei trasformatori nel circuito secondario è permesso solo se essi sono anche in parallelo al circuito primario e i trasformatori hanno caratteristiche identiche.

- Un trasformatore elettronico conforme alla Norma CEI EN 61347-2-2, Allegato I per le lampade incandescenti, o alla Norma CEI EN 61347-2-13, Allegato I per i LED.

Il funzionamento in parallelo dei trasformatori elettronici non è ammesso.

715.43 Protezione contro le sovracorrenti

L'utilizzo di dispositivi di protezione contro le sovracorrenti autoregolanti è ammesso solo per i trasformatori fino a 50 VA.

715.48 Protezione contro l'incendio

715.48.1 Natura dei materiali immagazzinati o lavorati

Devono essere eseguite le istruzioni di installazione del costruttore, incluse quelle relative al montaggio su/ in superfici infiammabili o non combustibili.

Gli apparecchi di illuminazione e i loro accessori devono essere progettati e installati in modo da evitare il riscaldamento pericoloso dei materiali o dell'ambiente circostante.


NOTA Vedi anche la Sezione 559.

715.48.2 Rischio di incendio dei trasformatori (magnetici ed elettronici)

I trasformatori magnetici devono essere:

- protetti sul lato primario mediante il dispositivo di protezione richiesto in 715.48.3.2; o
- resistenti al cortocircuito (sia per costruzione o con protezione), vedi Allegato 559A per il simbolo.

Le unità di alimentazione elettronica devono essere conformi alla Norma CEI EN 61347-2-2 e, per i moduli dei LED alla Norma CEI EN 61347-2-13, Allegato I.

NOTA Si raccomanda di utilizzare unità di alimentazione elettronica marcati con il segno grafico . Il valore limite di temperatura (delle unità di alimentazione elettronica) all'interno del triangolo è fornito solo a titolo d'esempio.

715.48.3 Rischio di incendio dovuto al cortocircuito

715.48.3.1 Se entrambi i conduttori del circuito sono non isolati, essi devono essere:

- muniti di un dispositivo di protezione speciale conforme alle prescrizioni di 715.48.3.2; oppure
- alimentati da un trasformatore o da un convertitore, la cui potenza non superi 200 VA; oppure
- conduttori di sistema conforme alla Norma CEI EN 60598-2-23.

715.48.3.2 I dispositivi di protezione contro il rischio di incendio devono soddisfare i seguenti requisiti:

- monitoraggio continuo della richiesta di potenza degli apparecchi di illuminazione;
- interruzione automatica dell'alimentazione entro 0,3 s in caso di cortocircuito o di un guasto che provochi un aumento di potenza maggiore di 60 W;
- esempio per un controllo di ingresso o un processo di interruzione automatica mentre il circuito di alimentazione opera a potenza ridotta (per o di regolazione o il guasto di una lampada) se accade un guasto che provochi un aumento di potenza maggiore di 60 W;
- il dispositivo di protezione specifico deve essere a prova di guasto.

NOTA Si deve tenere conto della corrente di inserzione.

715.5 Scelta e installazione dei componenti elettrici

715.52 Condutture

715.521 Tipi di condutture

I seguenti tipi di condutture devono essere utilizzati:

- cavi isolati in tubi o canali protettivi;
- cavi con guaina;
- cavi flessibili;
- condutture per illuminazione a bassissima tensione in conformità alla Norma CEI EN 60598-2-23;
- binari elettrificati in conformità alla Norma CEI EN 60570.

I conduttori non devono essere utilizzati per altri scopi (per esempio per supportare pannelli segnaletici).

Quando parti dell'impianto di illuminazione a bassissima tensione sono accessibili, si applicano i requisiti della Sezione 423 (ad eccezione dei componenti conformi alle rispettive norme).

Parti metalliche strutturali degli edifici, per esempio sistemi di tubazioni o parti di arredi mobili, non devono essere utilizzati come conduttori attivi.

715.521.7 Conduttori nudi

Se la tensione nominale non supera 25 V in c. a. o 60 V in c.c., si possono usare conduttori nudi purché l'impianto di illuminazione a bassissima tensione sia conforme alle seguenti prescrizioni:

- l'impianto di illuminazione sia progettato, installato o racchiuso in modo tale da ridurre la minimo il rischio di cortocircuito, e
- i conduttori usati abbiano una sezione minima conforme a 715.524; e
- i conduttori o i cavi non siano posti direttamente sul materiale combustibile.

Per i conduttori nudi sospesi, almeno un conduttore e i suoi terminali devono essere isolati, per quella parte del circuito tra il trasformatore e il dispositivo di protezione, per impedire il cortocircuito.

NOTA Quando si utilizzano conduttori nudi, si raccomanda di prendere in considerazione la possibile presenza di materiale combustibile.

715.521.8 Sistemi sospesi

I conduttori di sostegno degli apparecchi di illuminazione, inclusi i supporti, devono essere continui ed in grado di sostenere cinque volte la massa degli apparecchi di illuminazione (comprese le lampade). La sollecitazione dei conduttori non deve superare 15 N/mm^2 , e la massa dei singoli apparecchi 5 kg.

Le terminazioni e le connessioni dei conduttori devono essere costituite da morsetti a vite o da dispositivi di serraggio senza vite conformi alle Norme CEI EN 60998-2-1 o CEI EN 60998-2-2.

La sicurezza dell'impianto, in merito alle sollecitazioni previste nei conduttori, deve essere conforme a 559.5.2. Non si devono usare connettori e morsetti a perforazione d'isolante, con contrappesi, attaccati ai conduttori sospesi.

Nel caso di un sistema sospeso con conduttori nudi, esso deve essere fissato alle pareti o al soffitto mediante mezzi di fissaggio isolati e deve essere continuamente accessibile per tutto il suo percorso.

715.523 Portate

NOTA I valori delle portate per i conduttori non isolati sono allo studio.

715.524 Sezione dei conduttori

La sezione minima dei conduttori a bassissima tensione collegati ai morsetti o alle terminazioni di uscita dei trasformatori/convertitori deve essere scelta secondo la portata.

Nel caso di sistemi con apparecchi di illuminazione, sospesi dai conduttori, la sezione minima dei conduttori SELV collegati ai morsetti o alle terminazioni di uscita dei trasformatori/convertitori deve essere 4 mm^2 , per ragioni meccaniche.

715.525 Caduta di tensione negli impianti degli utenti

Negli impianti di illuminazione a bassissima tensione, la caduta di tensione tra il trasformatore e l'apparecchio di illuminazione più lontano non deve superare il 5 % della tensione nominale dell'impianto a bassissima tensione.

715.536 Sezionamento e comando

Quando i trasformatori funzionano in parallelo, i circuiti primari devono essere collegati in modo permanente ad un dispositivo di sezionamento comune.

715.55 Altre apparecchiature

I dispositivi di protezione devono essere facilmente accessibili.

I dispositivi di protezione possono essere posati entro controsoffitti, che siano mobili o facilmente accessibili, purché siano fornite informazioni circa la presenza e l'ubicazione del dispositivo.

Se l'identificazione di un dispositivo di protezione non è immediatamente evidente, deve essere collocato un avviso o una etichetta vicino al dispositivo stesso.

Le sorgenti SELV, i dispositivi di protezione o simili apparecchi montati su controsoffitti o in posti simili devono essere permanentemente connessi.

Le sorgenti SELV e i loro dispositivi di protezione devono essere installati in modo da:

- evitare le sollecitazioni meccaniche sulle loro connessioni elettriche; e
- essere adeguatamente sostenuti; e
- evitare il surriscaldamento dell'apparecchiatura a causa dell'isolamento termico.

717 Unità mobili o trasportabili

717.1 Scopo

Le prescrizioni particolari di questa Sezione si applicano agli impianti elettrici di unità mobili o trasportabili.

Agli effetti di questa Sezione per "unità" si intende un veicolo o una struttura mobile o trasportabile nei quali sia contenuto tutto o parte dell'impianto elettrico.

Le unità sono:

- sia di tipo mobile, per esempio veicoli (auto trainanti o trainati);
- sia di tipo trasportabile, per esempio recipienti (container) o cabine poste su telai di base.

È previsto il loro uso, ad esempio, per: teletrasmissioni, servizi medici, scopi pubblicitari, protezione contro gli incendi, officine, ecc.

NOTA Per le unità mobili destinate all'emergenza e soccorso, per esempio per estinzione di incendi, le prescrizioni della presente Sezione possono non essere applicate per tenere conto delle particolari esigenze connesse al servizio espletato.

La presente Sezione non si applica a:

- gruppi generatori;
- darsene e imbarcazioni da diporto;
- macchinario mobile conforme alla Norma CEI EN 60204-1 (CEI 44-5);
- caravan, camper e case mobili;
- componenti elettrici di veicoli elettrici.

Se applicabili, sono da prendere in considerazione le prescrizioni particolari fornite in altre Sezioni di questa Parte 7, come per le docce, per i locali ad uso medico, ecc.

Le prescrizioni della presente Sezione si applicano anche quando due o più unità sono collegate insieme formando un singolo impianto elettrico.

717.3 Caratteristiche generali

717.31 Alimentazione e struttura

717.312 Tipi di sistema di distribuzione

717.312.2 Modi di collegamento a terra

717.312.2.1 Sistemi TN

L'uso di sistemi TN-C non è permesso all'interno delle unità.

717.313 Sorgenti

I seguenti metodi possono essere utilizzati per alimentare una unità:

- a) connessione ad un gruppo generatore di bassa tensione in accordo con la Sezione 551 della Parte 5 della presente Norma (vedi le Figure 717A.1 e 717A.2); oppure

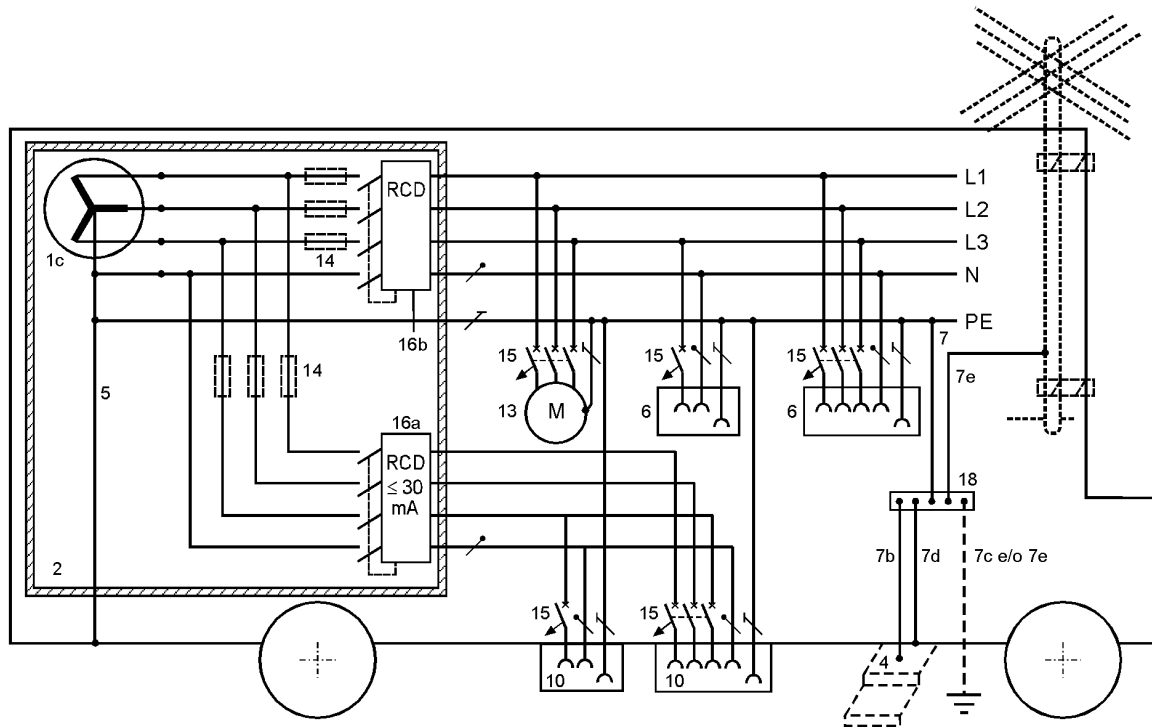


Figura 717A.1 – Esempio di connessione ad un gruppo generatore di bassa tensione di Classe I o di Classe II situato all'interno dell'unità, con o senza un dispersore

Gruppo
generatore
Classe I-BT

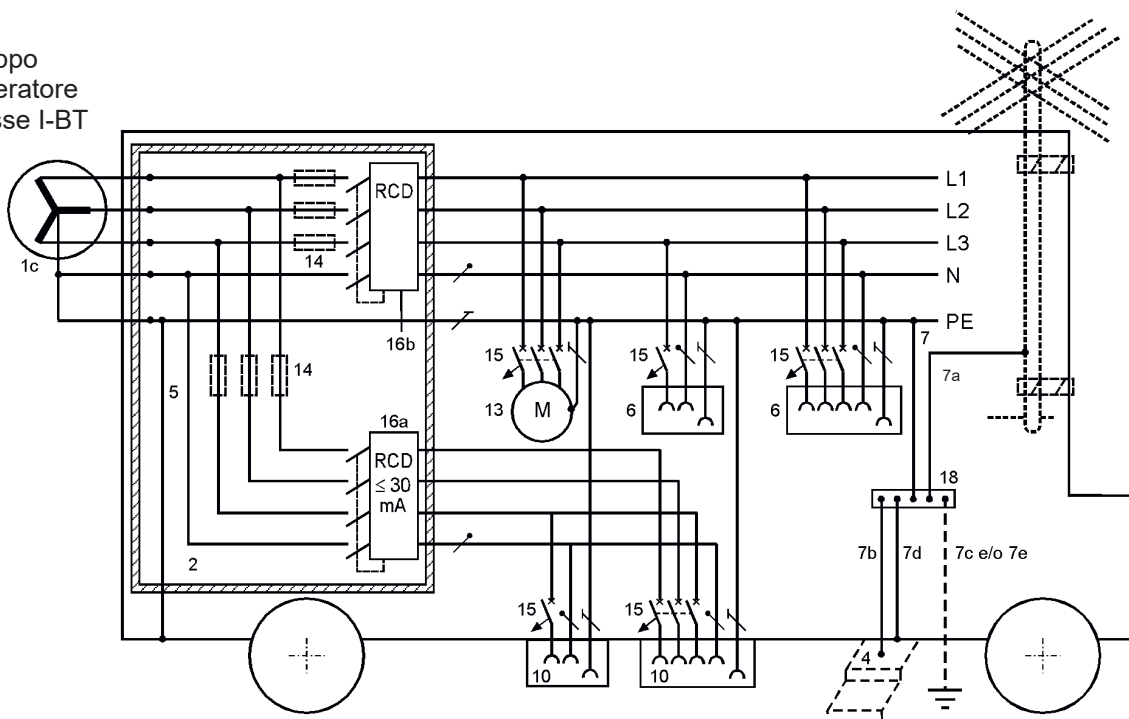


Figura 717A.2 – Esempio di connessione ad un gruppo generatore di bassa tensione di Classe I situato all'esterno dell'unità

Legenda alle Figure 717A.1 e 717A.2

- 1c Connessione a gruppo generatore conforme al Documento HD 384.5.551 S1
- 2 Involucro di Classe II o equivalente sino al primo dispositivo di protezione previsto per l'interruzione automatica della alimentazione
- 4 Eventuale scala conduttrice
- 5 Connessione del punto neutro (o, se non disponibile, ad un conduttore di fase) alla struttura conduttrice dell'unità
- 6 Prese a spina per uso esclusivamente entro l'unità
- 7 Collegamento equipotenziale principale in accordo con 717.413.1.2.1
- 7a ad un eventuale palo di antenna
- 7b agli eventuali gradini esterni in contatto con la terra
- 7c ad un dispersore di terra funzionale (in caso di necessità)
- 7d all'involucro conduttore dell'unità
- 7e ad un eventuale dispersore di terra di protezione
- 10 Prese a spina per apparecchi utilizzatori da usare all'esterno dell'unità
- 13 Apparecchio utilizzatore da usare esclusivamente all'interno dell'unità
- 14 Dispositivo di protezione contro le sovracorrenti, se richiesto
- 15 Dispositivo di protezione contro le sovracorrenti (per esempio un interruttore automatico)
- 16a Interruttore differenziale per la protezione mediante interruzione automatica della alimentazione di circuiti previsti per componenti elettrici da usare all'esterno dell'unità
- 16b Interruttore differenziale per la protezione mediante interruzione automatica della alimentazione di circuiti previsti per componenti elettrici da usare all'interno dell'unità
- 18 Collettore (o sbarra) principale di terra

- b) connessione ad un impianto elettrico fisso nel quale le misure di protezioni siano realizzate in modo efficace (vedi la Figura 717B.1); oppure

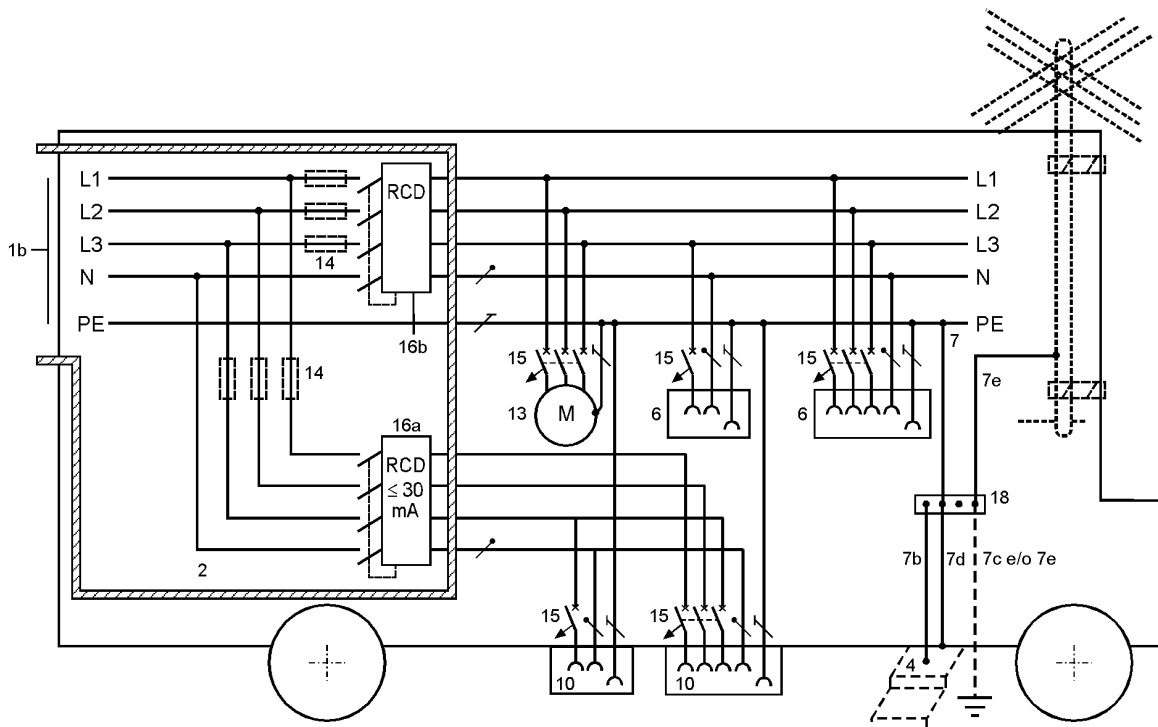


Figura 717B.1 – Esempio di connessione a qualsiasi tipo di messa a terra di un impianto fisso con protezione mediante interruzione automatica della alimentazione con uso di interruttori differenziali (RCDs), con o senza dispersore

Legenda alla Figura 717B.1

- 1b Connessione dell'unità ad una alimentazione nella quale le misure di protezione siano efficaci
- 2 Involucro di Classe II o equivalente sino al primo dispositivo di protezione previsto per l'interruzione automatica della alimentazione
- 4 Eventuale scala conduttrice
- 6 Prese a spina per uso esclusivamente entro l'unità
- 7 Collegamento equipotenziale principale in accordo con 717.413.1.2.1
- 7a ad un eventuale palo di antenna
- 7b agli eventuali gradini esterni in contatto con la terra
- 7c ad un dispersore di terra funzionale (in caso di necessità)
- 7d all'involucro conduttore dell'unità
- 7e ad un eventuale dispersore di terra di protezione
- 10 Prese a spina per apparecchi utilizzatori da usare all'esterno dell'unità
- 13 Apparecchio utilizzatore da usare esclusivamente all'interno dell'unità
- 14 Dispositivo di protezione contro le sovracorrenti, se richiesto
- 15 Dispositivo di protezione contro le sovracorrenti (per esempio un interruttore automatico)
- 16a Interruttore differenziale per la protezione mediante interruzione automatica della alimentazione di circuiti previsti per componenti elettrici da usare all'esterno dell'unità
- 16b Interruttore differenziale per la protezione mediante interruzione automatica della alimentazione
- 18 Collettore principale di terra

Si richiama l'attenzione sul fatto che il presente testo non è definitivo poiché attualmente sottoposto ad inchiesta pubblica e come tale può subire modifiche, anche sostanziali

- c) connessione tramite mezzi che forniscano una separazione semplice, in accordo con la Norma CEI 61140, da un impianto elettrico fisso (vedi le Figure 717C.1, 717C.2 e 717C.3); oppure

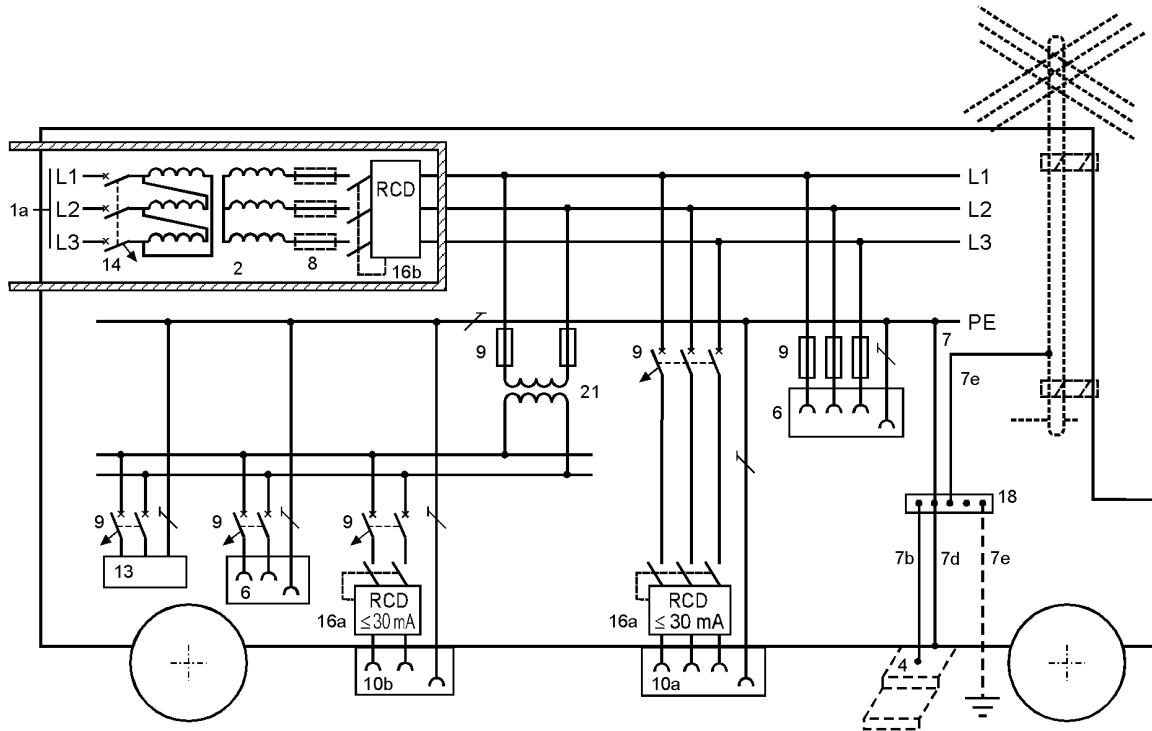


Figura 717C.1 – Esempio di connessione ad un impianto fisso con qualsiasi tipo di messa a terra, usando un trasformatore con separazione semplice ed un sistema IT con un dispersore

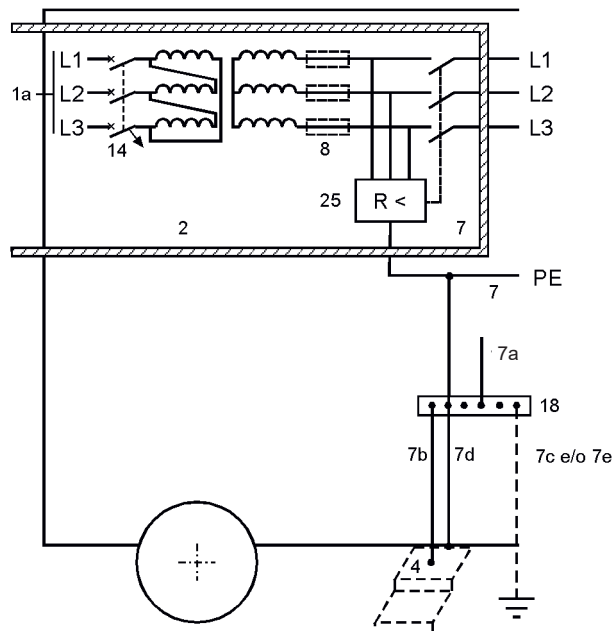


Figura 717C.2 – Esempio di connessione con separazione semplice ed un sistema IT con un dispositivo di controllo dell'isolamento ed interruzione automatica della alimentazione dopo un primo guasto, con o senza un dispersore

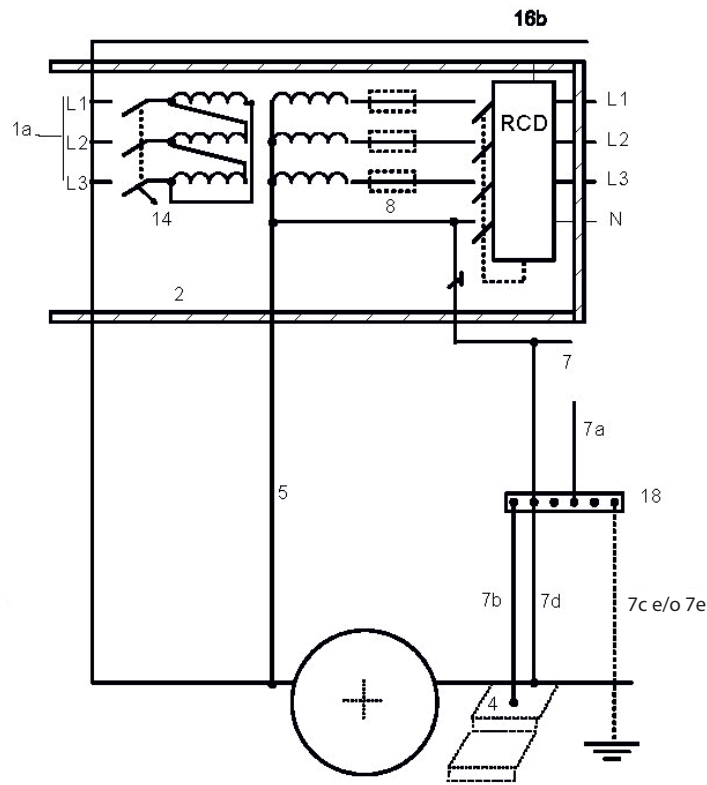


Figura 717C.3 – Esempio di connessione con separazione semplice ed un sistema TN, con o senza un dispersore

Legenda alle Figure 717C.1, 717C.2 e 717C.3

- 1a Connessione dell'unità ad una alimentazione tramite un trasformatore con separazione semplice in accordo con 717.313 c)
- 2 Involucro di Classe II o equivalente sino al primo dispositivo di protezione previsto per l'interruzione automatica della alimentazione
- 4 Eventuale scala conduttrice
- 5 Connessione del punto neutro (o, se non disponibile, ad un conduttore di fase) alla struttura conduttrice dell'unità
- 6 Prese a spina per uso esclusivamente entro l'unità
- 7 Collegamento equipotenziale principale in accordo con 717.413.1.2.1
- 7a ad un eventuale palo di antenna
- 7b agli eventuali gradini esterni in contatto con la terra
- 7c ad un dispersore di terra funzionale (in caso di necessità)
- 7d all'involucro conduttore dell'unità
- 7e ad un eventuale dispersore di terra di protezione
- 8 Dispositivi, se richiesti, di protezione contro le sovracorrenti e/o di protezione mediante interruzione automatica della alimentazione in caso di un secondo guasto
- 9 Dispositivi di protezione contro le sovracorrenti e di protezione mediante interruzione automatica della alimentazione in caso di un secondo guasto
- 10a Presa a spina trifase per apparecchi utilizzatori all'esterno dell'unità
- 10b Presa a spina monofase per apparecchi utilizzatori all'esterno dell'unità
- 13 Apparecchio utilizzatore da usare esclusivamente all'interno dell'unità

- 14 Dispositivo di protezione contro le sovracorrenti, se richiesto
- 16a Interruttore differenziale per la protezione mediante interruzione automatica della alimentazione di circuiti previsti per componenti elettrici da usare all'esterno dell'unità
- 16b Interruttore differenziale per la protezione mediante interruzione automatica della alimentazione
- 18 Collettore (o sbarra) principale di terra
- 21 Trasformatore per apparecchi utilizzatori, per esempio a 230 V
- 25 Dispositivo di controllo dell'isolamento
- d) connessione tramite mezzi che forniscano una separazione elettrica da un impianto elettrico fisso (vedi un esempio nella Figura 717D).

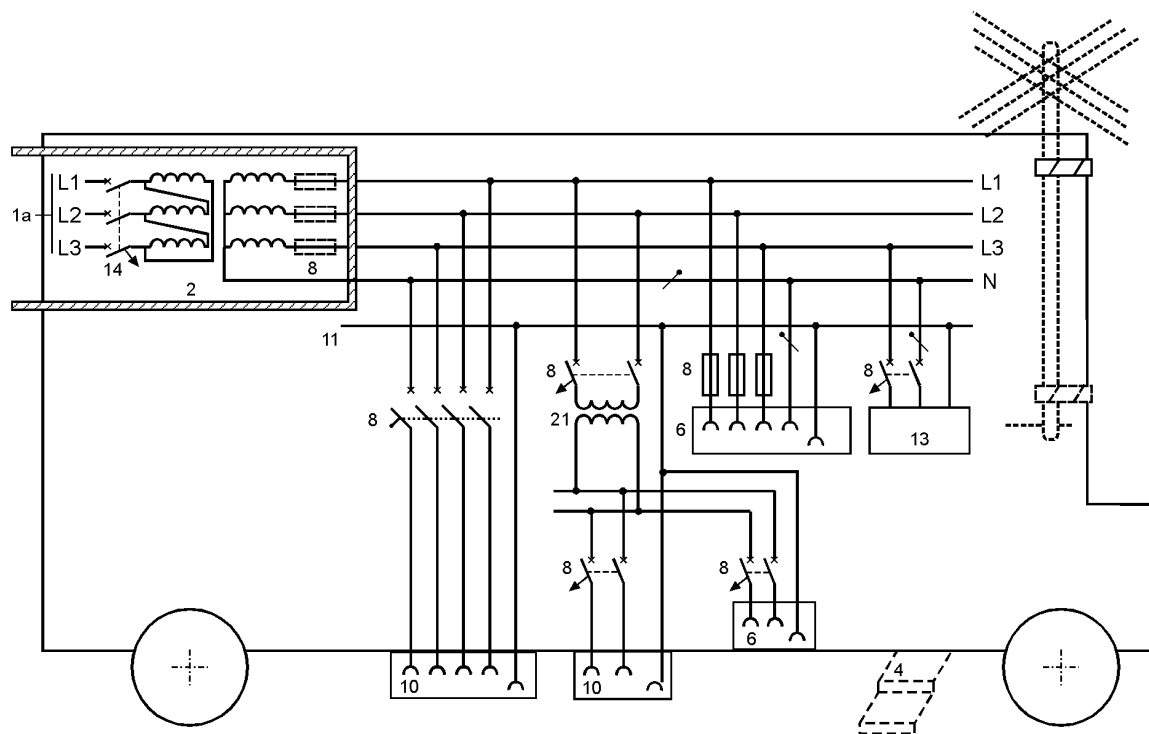


Figura 717D – Esempio di connessione ad un impianto fisso con qualsiasi tipo di messa a terra, usando una separazione elettrica fornita da un trasformatore di isolamento (vedi anche 717.413.6)

NOTA 1 Nei casi a), b) e c) può essere previsto un dispersore.

NOTA 2 Nel caso della Figura 717 C.1 può essere richiesto un dispersore per motivi di protezione.

NOTA 3 Una separazione semplice, quando si usi un sistema TN, oppure una separazione elettrica è considerata adatta, per esempio quando si usino nell'unità componenti elettrici destinati alla tecnologia dell'informazione (IT) o con elevate correnti di dispersione o sia necessario ridurre l'influenza elettromagnetica.

Una unità può essere alimentata con uno qualsiasi dei precedenti metodi a), b), c) e d) oppure con il metodo a) combinato con uno degli altri metodi.

Le sorgenti, i mezzi di connessione o di separazione possono essere situati all'interno dell'unità.

Quando nei casi di sorgenti a): Figura 717A.2, e b): Figura 717B.1, l'unità mobile e trasportabile sia collegata tramite una presa a spina polarizzata, i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti devono essere installati nei conduttori attivi all'origine dell'unità.

717.4 Prescrizioni per la sicurezza

717.410 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

717.412 Protezione contro i contatti diretti

717.412.4 Distanziamento

La protezione mediante distanziamento non è ammessa.

717.412.5 Protezione addizionale mediante interruttori differenziali

La protezione addizionale mediante interruttori differenziali con corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA è richiesta per tutte le prese a spina destinate ad alimentare apparecchi utilizzatori situati al di fuori dell'unità, con la eccezione delle prese a spina che siano alimentate da circuiti protetti mediante:

- SELV; oppure
- PELV; oppure
- separazione elettrica.

717.413 Protezione contro i contatti indiretti

717.413.1 Protezione mediante interruzione automatica della alimentazione

- a) Per l'alimentazione in accordo con 717.313 a) sono ammessi solo i sistemi TN e IT e la protezione deve essere ottenuta mediante interruzione automatica della alimentazione, e
- in un sistema TN, si applica 717.413.1.3;
 - in un sistema IT, si applica 717.413.1.5.

NOTA Gli articoli 717.413.1.3 e 717.413.1.5 non sono applicabili in Italia.

- b) Per l'alimentazione in accordo con 717.313 b), solo i sistemi TN e TT sono ammessi e l'interruzione automatica della alimentazione deve essere ottenuta mediante un interruttore differenziale con corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.
- c) In tutti i casi da a) a d) di 717.313, tra la sorgente di alimentazione ed i dispositivi di protezione previsti per l'interruzione automatica della alimentazione all'interno dell'unità, compresi gli stessi dispositivi di protezione, non devono essere installate masse

717.413.1.2 Collegamenti equipotenziali

717.413.1.2.1 Collegamento equipotenziale principale

La parti conduttrici accessibili dell'unità, come il telaio o i sistemi di tubazioni, devono essere interconnesse e, collegate all'interno dell'unità, tramite conduttori equipotenziali principali, al conduttore di protezione dei sistemi TT, IT o TN.

Il conduttore equipotenziale principale deve essere realizzato con trefoli sottili. Il cavo H07V-K conforme a CEI EN 50525-2-31 e il cavo FS17 conforme a CEI UNEL 35716 sono considerati adatti.

717.413.1.3 Sistemi TN

NOTA In Italia l'art. 717.413.1.3 non è applicabile.

717.413.1.3.1 Se si usa un sistema TN in unità aventi l'involucro conduttore e che siano alimentate in accordo con 717.313 a) e 717.313 c), questo involucro deve essere collegato al punto neutro oppure, se questo non è disponibile, ad un conduttore di fase (vedi le Figure 717A.1, 717A.2 e 717C.3).

Se si usa un sistema TN in unità senza involucro conduttore, le masse dei componenti elettrici situati all'interno dell'unità devono essere collegate mediante un conduttore di protezione al punto neutro oppure, se questo non è disponibile, ad un conduttore attivo.

717.413.1.5 Sistemi IT

NOTA In Italia l'art. 717.413.1.5 non è applicabile.

717.413.1.5.3 Se si usa un sistema IT in unità aventi l'involucro conduttore, è necessario collegare le masse dei componenti elettrici all'involucro conduttore.

Se si usa un sistema IT in unità senza involucro conduttore, è necessario collegare le masse dei componenti elettrici ad un altro involucro conduttore e ad un conduttore di protezione.

Un sistema IT può essere provvisto di:

- a) un trasformatore di isolamento o un gruppo generatore di bassa tensione in accordo con la Norma CEI EN 61557-8 (CEI 85-28) con installato un dispositivo di controllo dell'isolamento;
- b) un trasformatore con separazione semplice in accordo con la Norma CEI EN 61558-1 (CEI 96-3), solo nei seguenti casi:
 - è installato un dispositivo di controllo dell'isolamento, con o senza dispersore, in grado di interrompere automaticamente l'alimentazione nel caso di un primo guasto tra le parti attive ed il telaio dell'unità (vedi la Figura 717C.2), oppure
 - sono installati un dispositivo differenziale ed un dispersore in grado di fornire l'interruzione automatica in caso di guasto nel trasformatore con separazione semplice (vedi la Figura 717C.1). Ciascun circuito previsto per alimentare componenti elettrici utilizzati al di fuori dell'unità deve essere protetto mediante un distinto dispositivo differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.

717.413.3 Protezione mediante luoghi non conduttori

La protezione mediante luoghi non conduttori non è ammessa.

717.413.5 e 717.413.6 Protezione mediante separazione elettrica

La misura di protezione per separazione elettrica (413.5 e 413.6) è applicabile sia utilizzando un trasformatore di isolamento alimentato dalla rete, sia quando il trasformatore è sostituito da un gruppo generatore.

(Vedi la Figura 717D)

717.473 Protezione contro le sovracorrenti

717.473.3 Protezione secondo la natura dei circuiti

717.473.3.1 Nel caso in cui l'alimentazione sia in accordo con 717.313 a) oppure c) e un conduttore di linea sia collegato all'involucro conduttore, nessun dispositivo di protezione contro le sovracorrenti è richiesto su questo conduttore di linea connesso all'involucro conduttore dell'unità.

717.5 Scelta ed installazione dei componenti elettrici

717.51 Regole comuni a tutti i componenti elettrici

717.514 Identificazione

Una targa dovrebbe essere affissa in un luogo chiaramente visibile da parte dell'utente dell'unità la quale specifichi in modo chiaro e non ambiguo i tipi di sorgenti che possono essere collegate all'unità. Si devono usare le descrizioni indicate in 717.313.

L'informazione dovrebbe stabilire in modo chiaro e inequivocabile quanto segue:

- tipo di alimentazione che può essere collegata all'unità;
- tensione nominale dell'unità;
- numero di fasi e loro configurazione;
- sistema di messa a terra a bordo;
- massima potenza dell'unità.

Commento

717.514 *Si riporta un esempio del contenuto di una Targa per Unità Mobili (UM)*

Caratteristiche costruttive

- 1) *nome o marchio di fabbrica del costruttore;*
- 2) *indicazione del tipo o una sigla o numero di identificazione che identifichi il prodotto e consenta di risalire al costruttore;*
- 3) *tipo di sorgente (da gruppo generatore di bassa tensione, da impianto fisso, separazione elettrica, ecc.); tipo di alimentazione (monofase/trifase);*
- 4) *parametri elettrici*
 - *natura della corrente e/o la frequenza;*
 - *tensione nominale di impiego e di funzionamento;*
 - *corrente nominale;*
 - *grado di protezione;*
 - *condizioni di installazione (stato del neutro, per interno, esterno, ecc.).*

Avvertenze d'uso

- 1) *prima di effettuare la connessione alla sorgente esterna:*
 - *controllare che l'interruttore generale dell'UM sia su OFF;*
 - *verificare l'integrità del cavo e dei dispositivi di connessione alla sorgente.*
- 2) *dopo aver effettuato la connessione:*
 - *verificare la funzionalità del differenziale;*
 - *avvertenza che in caso di guasto occorre consultare il costruttore dell'UM (numero telefonico).*
- 3) *prima di sezionare l'UM dalla sorgente esterna:*
 - *controllare che l'interruttore generale dell'UM sia su OFF;*
 - *sezionare l'UM dalla sorgente esterna.*

717.52 Condutture elettriche

717.52.01 Scelta e messa in opera in funzione delle influenze esterne

717.522.0.1 Per collegare l'unità all'alimentazione si devono usare cavi di tipo H07RN-F in accordo con la Norma CEI EN 50525-2-21 oppure cavi di tipo equivalente, con una sezione minima di 2,5 mm² in rame. Il cavo flessibile deve entrare nell'unità attraverso una apertura isolante tale da rendere minima la possibilità di danni all'isolante o di guasti che possano mettere in tensione le masse dell'unità. La guaina del cavo deve essere tenuta ben ferma dal pressacavo del dispositivo di connessione o comunque essere ancorata all'unità.

717.522.0.2 I seguenti tipi di cavo, o altri cavi equivalenti, sono ammessi per le condutture interne dell'unità:

- a) cavi unipolari con isolamento in PVC in accordo con la Norma CEI EN 50525-2-31 o cavi senza guaina in accordo con la Norma CEI EN 50525-2-31 e stesi in tubi protettivi conformi alla Norma CEI EN 50086-1.
- b) Cavi con isolamento in PVC in accordo con CEI EN 50525-2-31 o cavi con isolamento in gomma in accordo con la Norma CEI EN 50525-2-21, a condizione che vengano prese adeguate precauzioni affinché nessun danno meccanico, dovuto alle parti con spigoli vivi o ad abrasioni, possa capitare.

Le prescrizioni di questo articolo non si applicano a componenti elettrici destinati alla Tecnologia dell'Informazione

Si raccomanda di usare cavi flessibili.

717.55 Altri componenti elettrici

717.55.01 Le prese a spina devono essere conformi alle Norme CEI EN 60309-2 e CEI 23-50, ad eccezione di quelle dedicate a speciali apparecchiature, quali quelle dedicate alle apparecchiature di trasmissioni televisive dove si utilizzano connettori combinati per segnali televisivi e di potenza.

I dispositivi di connessione utilizzati per connettere l'unità all'alimentazione devono essere in accordo con la Norma CEI EN 60309-2 e devono avere i seguenti requisiti:

- le spine devono avere un involucro in materiale isolante;
- le prese e le spine, se utilizzate all'esterno, devono avere un grado di protezione non inferiore a IP44;
- le spine di connettore di apparecchi utilizzatori con i loro involucri, devono avere almeno un grado di protezione non inferiore a IP44;
- le spine di connettore devono essere poste sull'unità.

717.55.02 Ogni gruppo generatore montato sull'unità, in grado di produrre tensioni diverse da SELV o PELV, deve essere automaticamente scollegato in caso di incidente all'unità (per esempio un evento che provoca l'uso dell'air bag).

Se questa prescrizione risulta difficile da applicare deve essere installato un interruttore di emergenza, facilmente accessibile.

717.62.2.1 Si raccomanda di verificare le unità mobili e trasportabili ogni 2 anni.

718 Edifici aperti al pubblico

Le prescrizioni della Sezione 718 del Documento CENELEC HD 60364 sono contenute nelle prescrizioni di tutte le Parti della Norma CEI 64-8.

721 Impianti elettrici in caravan e camper

721.1 Campo di applicazione

I requisiti particolari di questa Sezione si applicano agli impianti elettrici interni di caravan e Camper.

Queste prescrizioni si applicano a circuiti e apparecchi per l'uso del camper come abitazione.

Queste prescrizioni non si applicano a quei circuiti e apparecchi a scopo automobilistico.

Queste prescrizioni non si applicano agli impianti interni di case per tempo libero, unità mobili o trasportabili come pure a strutture o edifici temporanei.

NOTA 1. Per case per tempo libero si applicano le regole generali.

NOTA 2. Per le unità mobili e trasportabili vedere 717.

NOTA 3. Per gli scopi di questa Sezione "caravans e campers" sono considerati come "caravans".

Particolari prescrizioni di alcune sezioni della Parte 7 possono essere applicate alle installazioni nei caravans, quali per esempio la Sezione 701.

721.2 Riferimenti normativi (Omesso)

721.3 Definizioni

Per lo scopo della presente Sezione si applicano le definizioni della Parte 2 e le seguenti.

721.3.1

veicolo per tempo libero

veicolo destinato ad abitazione temporanea o stagionale che può avere le caratteristiche costruttive e i requisiti di impiego dei veicoli stradali.

721.3.1.1

Caravan (Roulotte)

Veicolo rimorchiato per tempo libero, usato per turismo con le caratteristiche costruttive ed i requisiti di impiego dei veicoli stradali.

721.3.1.2

Camper

Veicolo per tempo libero, dotato di propri mezzi di propulsione, usato per turismo con le caratteristiche costruttive ed i requisiti di impiego dei veicoli stradali.

NOTA Un camper deriva sia da una produzione in serie o progettato e costruito da un telaio esistente, con o senza cabina di guida, la cui struttura è sia fissa o smontabile.

721.3.1.3

Casa mobile e casa mobile per vacanza

Veicolo per tempo libero che possiede mezzi per il suo spostamento, ma che non ha le caratteristiche costruttive e i requisiti di impiego dei veicoli stradali.

721.3.1.4

Casa residenziale

Casa ricollocabile costruita in fabbrica.

721.31 Scopi, alimentazioni, struttura

721. 313 Alimentazioni

721.313.1.2

La tensione nominale di alimentazione deve essere scelta dalla Norma CEI EN 60038.

La tensione nominale in a.c. dell'impianto del caravan non deve superare 230 V monofase o 400 V trifase.

La tensione nominale in c.c. dell'impianto dei caravan non deve superare i 48 V.

721.4 Prescrizioni per la sicurezza

721.410 Protezione contro i contatti diretti e indiretti

721.410.1 La protezione mediante ostacoli non è ammessa.

721.410.2 La protezione mediante distanziamento non è ammessa.

721.410.3 La protezione mediante locali non conduttori non deve essere applicata.

NOTA Questo rende inutilizzabili i componenti elettrici di Classe 0.

Commento

709.410.3 *In Italia non sono ammessi apparecchi di classe 0.*

721.410.4 La protezione mediante collegamento equipotenziale locale non connesso a terra non deve essere applicata.

721.411 Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione

721.411.3.1.2 Collegamento equipotenziale

Le masse e le masse estranee devono essere collegate attraverso il collegamento equipotenziale principale del circuito al nodo principale di terra.

721.413 Separazione elettrica

La misura di protezione mediante separazione elettrica non deve essere utilizzata ad eccezione per le prese a spina per rasoi.

721.414 SELV e PELV

Ogni parte dell'impianto elettrico SELV o PELV del caravan e del camper deve essere conforme alle prescrizioni di 414.

Per le sorgenti di alimentazione in c.c., SELV o PELV, sono consentite tensioni nominali fino a 48V.

In casi eccezionali, quando è richiesta in c.a. una bassissima tensione di sicurezza, non consentito che la tensione (in valore efficace) superi i 48V.

Le prescrizioni della Sezione 721 sono anche applicabili anche agli impianti in c.c.a bassissima tensione di sicurezza. Vedere l'Allegato B per le raccomandazioni addizionali.

721.415 Prescrizioni aggiuntive

721.415.101 Interruttori differenziali (RCD)

Quando si utilizza l'interruzione automatica dell'alimentazione, deve essere utilizzato un interruttore differenziale con corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA, in accordo con le Norme CEI EN 60947-2, CEI EN 61008-1, CEI EN 61009-1, CEI EN 62423 (che scollega tutti i conduttori attivi). Ciascuna presa deve essere collegata al suo differenziale associate.

NOTA Ciò significa che non ci devono essere giunzioni in queste connessioni.

Devono essere fatte considerazioni in merito alle caratteristiche del carico nella scelta del tipo di interruttore differenziale.

721.43 Protezione contro le sovracorrenti 721.43.101 Circuiti terminali

Ogni circuito terminale deve essere protetto da un dispositivo di protezione contro le sovracorrenti che apra tutti i conduttori attivi di quell circuito.

721.5 Scelta ed installazione dei componenti elettrici

721.5 Regole comuni

721.510 Introduzione

721.510.3 Generalità

Quando l'impianto è costituito da uno o più impianti elettricamente indipendenti, ogni impianto indipendente deve essere alimentato da un dispositivo di collegamento distinto e deve essere segregato in modo tale che non siano connesse alimentazioni a tensione differenti (in accordo con le regole generali).

NOTA Impianti indipendenti: impianto in una installazione di componenti elettrici associati avendo caratteristiche coordinate tali da soddisfare specifici scopi.

721.512 Condizioni operative ed influenze esterne

721.512.2 Influenze esterne

Occorre prendere in considerazione le possibili influenze esterne alle quali il caravan sarà soggetto.

721.514 Identificazione

721.514.1 Generalità

Il manuale d'istruzioni deve essere fornito con il caravan in maniera tale da consentirne un uso sicuro.

Le istruzioni devono contenere:

- una descrizione dell'impianto;
- una descrizione del funzionamento del dispositivo differenziale e del relativo tasto di prova;
- una descrizione del funzionamento dell'interruttore generale;
- le istruzioni dell'Allegato 721A;
- istruzioni aggiuntive necessarie per la manutenzione.

721.52 Conduiture

721.521.2 Tipi di condutture

Devono essere usati i seguenti tipi di cavi:

- cavi unipolari flessibili in tubi, canali o passerelle;
- cavi con conduttori a corda rigida con un minimo di 7 capi, in tubi, canali o passerelle
- cavi flessibili multipolari con guaina

Tutti i cavi devono essere conformi almeno alla Norma IEC 60332-1-2.

I tubi e i sistemi di tubi devono essere conformi alla CEI EN 61386.

Le passerelle e i sistemi di canali e passerelle devono essere conformi alla Norma CEI EN 55085.

721.522 Scelta ed installazione delle condutture in relazione alle influenze esterne

721.522.7 Vibrazioni (AH)

721.522.7.1

Le condutture sono soggette a vibrazioni, per questo motivo devono essere presi opportuni accorgimenti di installazione o protezione addizionale per evitare danneggiamenti meccanici.

Le condutture che attraversano strutture metalliche devono essere protette mediante affidabili anelli di tenuta, fissati in modo adeguato. Ogni precauzione deve essere presa per evitare danni meccanici dovuti a bordi taglienti o a parti abrasive.

721.522.8 Altre sollecitazioni meccaniche (AJ)

721.522.8.1.3

I cavi installati senza tubo protettivo devono essere fissati alle pareti con supporti isolanti distanti tra loro non più di 0,40 m in verticale e 0,25 m in orizzontale.

721.523 Sezione dei conduttori

La sezione dei conduttori in rame o rame equivalente, non deve essere inferiore a 1,5 mm².

721.526 Giunzioni elettriche

721.526.1 Cassette di derivazione e giunzioni

Derivazioni e giunzioni di cavi devono essere fatte in cassette apposite che garantiscano la protezione meccanica.

NOTA Le connessioni includono le giunzioni e morsetti

721.528 Vicinanza delle condutture ad altri servizi

721.528.3 Vicinanza a servizi non elettrici

721.528.3.1 Nessuna apparecchiatura elettrica deve essere installata in qualsiasi scomparto contenente bombole del gas, ivi comprese le condutture, eccetto:

- a) apparecchiature a bassissima tensione per il controllo della fornitura di gas;
- b) cavi che transitano attraverso lo scomparto del gas.

Tali impianti elettrici e i relativi componenti devono essere costruiti e installati in maniera tale da non costituire una sorgente di accensione.

Dove i cavi transitano attraverso tale scomparto, devono essere protetti contro i danni meccanici mediante la posa in tubazione o canalina, che passa nel compartimento ad una altezza non minore di 500 mm oltre la base dei cilindri.

Dove presenti, questi condotti o tubi/canaline devono essere in grado di sopportare un impatto ad alta severità senza riportare danni visibili. (AG3)

721.536 Sezionamento e comando

721.536.2 Sezionamento

Ogni impianto indipendente deve avere un interruttore onnipolare posto in posizione facilmente accessibile all'interno del caravan.

Nel caso di unico circuito terminale, il dispositivo di protezione contro le sovracorrenti può servire anche come sezionatore.

721.536.2 Comando funzionale

721.536.2.1 Dispositivo di comando funzionale

721.536.2.2 Interruttore principale

Su ogni impianto elettrico interno deve essere installato un interruttore onnipolare in posizione facilmente accessibile all'interno del caravan e del camper.

In prossimità dell'interruttore principale deve essere posto un avviso, di agevole lettura.

Tale avviso, nella lingua del Paese in cui il caravan è stato messo in vendita per la prima volta, deve contenere le indicazioni riportate nell'Allegato 721A, in caratteri indelebili e facilmente leggibili.

721.54 Messa a terra e conduttori di protezione

721.543 Conduttori di protezione

721.543.2.1

I conduttori di protezione devono essere incorporati in cavi multipolari o installati insieme ai conduttori attivi in tubi o canali

721.544.1 Conduttori del collegamento equipotenziale per la connessione ai morsetti di terra principali

I morsetti per i conduttori del collegamento equipotenziale per la connessione alla struttura metallica dell'unità, deve essere accessibile e protetta contro la corrosione.

721.55 Altra apparecchiatura

721.55.2 Generalità

721.55.2.101 Prese

721.55.2.101.1

Ogni presa elettrica del caravan deve essere conforme alla CEI EN 60309-2.

La prese, se esiste, deve essere installata:

- a) a non più di 1,8 m dal suolo;
- b) in posizione facilmente raggiungibile;
- c) avere un grado di protezione minimo IP 44 o senza un connettore attaccato;
- d) la presa non deve uscire in modo significativo dalla struttura del caravan

721.55.2.102 Accessori

721.55.2.102.1

Le prese a spina, ad eccezione di quelle per i rasoi, devono avere un contatto per il collegamento al conduttore di protezione.

721.55.2.102.2

Le prese a spina alimentate a bassissima tensione di sicurezza devono avere la tensione visibilmente segnata.

721.55.2.102.3

Quando un accessorio è posto in posizione in cui è soggetto agli effetti dell'umidità, deve essere costruito o racchiuso in un involucro tale da fornire un grado di protezione IP X4.

721.55.2.102.4

Gli apparecchi di illuminazione devono essere preferibilmente fissati direttamente alla scocca od alla carrozzeria del caravan e del camper.

Se si usano apparecchi di illuminazione appesi, deve esserci la possibilità di fissarli per evitare danni allo stesso apparecchio durante gli spostamenti del caravan e del camper. Gli accessori associati ad apparecchi di illuminazione sospesi devono essere adatti alle relative sollecitazioni.

721.55.2.102.5

Gli apparecchi di illuminazione a doppia tensione devono essere conformi alle relative norme.

721.55.2.102.6

Tabella 721.1 – Sezione dei cavi flessibili

Corrente nominale A	Sezione minima mm ²
16	2,5
25	4
32	6
63	16
100	35

La presa di un apparecchio installato secondo 721.55.2.101 deve essere conforme alla CEI EN 60309-2, e i mezzi di connessione alla presa a spina del caravan deve comprendere:

- spina conforme a CEI EN 60309-2,
- cavo flessibile
 - con lunghezza continua di 25 m (± 2 m),
 - codice armonizzato (57) secondo la Norma CEI EN 60245 o equivalente,
 - con conduttore di protezione con un colore di identificazione conforme alla normative specifica,
 - sezione conforme alla Tabella 721.1,
- connettore conforme alla CEI EN 60309-2.

I dispositivi di connessione al caravan, non necessitano di essere alimentati dal caravan

Allegato 721A (normativo)

Istruzioni per l'alimentazione elettrica

A. 721.1 Collegamento

- a) Prima di collegare l'impianto del caravan all'alimentazione elettrica, controllare che:
- 1) l'alimentazione disponibile sia idonea per l'impianto elettrico e le apparecchiature del caravan, la tensione, frequenza e la corrente nominale siano adeguate; e
 - 2) il cavo e i dispositivi di connessione siano idonei; e
 - 3) l'interruttore generale del caravan e del camper sia nella posizione di aperto (OFF).

IL CAVO FLESSIBILE DI ALIMENTAZIONE DEL CARAVAN E DEL CAMPER DEVE ESSERE TOTALMENTE SROTOLATO PER PREVENIRE GUASTI DOVUTI AL SURRISCALDAMENTO

- b) Accertare che il cavo, la spina e il connettore non presentino danneggiamenti.
- c) Aprire il coperchio della presa presente sul caravan e del camper, se presente, e inserire il connettore del cavo flessibile.
- d) Inserire la spina del cavo flessibile nella presa elettrica presente nel punto di fornitura di energia elettrica.
- e) Attivare l'interruttore generale del caravan e del camper.
- f) Controllare il funzionamento dell'interruttore differenziale premendo il tasto di prova.

IN CASO DI DUBBI O, SE DOPO AVER SVOLTO LA PROCEDURA SOPRA DESCRITTA L'ALIMENTAZIONE NON E' DISPONIBILE, O SE MANCA ALIMENTAZIONE, CONSULTARE L'OPERATORE DEL PARCHEGGIO.

A. 721.2 Scollegamento

Disattivare l'interruttore generale del caravan e del camper, scollegare il cavo. Scollegarlo prima dalla parte del punto di fornitura di energia elettrica e poi scollegarlo dalla presa del caravan e del camper.

A. 721.3 Verifica periodica

Preferibilmente non meno di una volta ogni tre anni e annualmente se il caravan o il camper è utilizzato frequentemente, l'impianto elettrico del caravan e del camper ed il cavo di alimentazione devono essere verificati e provati da un installatore competente ed ottenere un resoconto delle proprie condizioni.

Allegato 721B (informativo)

Impianti a bassissima tensione in c.c.

B.721.31 Scopo, alimentazioni e struttura

B.721.313 Alimentazione

B.721.313.4 Sorgente di alimentazione

L'alimentazione deve essere ottenuta da una o più delle seguenti sorgenti:

- a) l'impianto elettrico del veicolo di traino; b) una batteria ausiliaria installata nel caravan;
- c) un'alimentazione in c.c. fornita da un trasformatore/raddrizzatore conforme a CEI EN 60335-1 e CEI EN 61558-2-6;
- d) un generatore in c.c. azionato da qualsiasi tipo di energia;
- e) sistema di alimentazione mediante pannelli solari (PV) o similari.

B.721.51 Regole comuni

B.721.514 Identificazione

B.721.514.1 Generalità

Le seguenti informazioni devono essere fornite nelle istruzioni per l'uso e devono essere scritte nella lingua ufficiale della Nazione nella quale il caravan è venduto:

- a) Un avviso formulato come segue: "La batteria ausiliaria può essere sostituita solamente con una dello stesso tipo e avente le stesse specifiche di quella originariamente montata".
- b) Istruzioni di manutenzione e ricarica della batteria ausiliaria nel punto in cui essa è installata.
Laddove è fornito un caricabatterie, devono essere incluse le istruzioni per il suo corretto e sicuro utilizzo.
- c) Istruzioni per scegliere ed installare una batteria ausiliaria nel proprio scomparto, se il caravan ne prevede l'installazione.
- d) Indicazione degli avvisi specificati in B.721.55.3.5 e la loro importanza per la sicurezza.
- e) Per assicurare il sicuro funzionamento dell'impianto elettrico, deve essere fornito uno schema semplificato dei collegamenti degli impianti a ELV e a LV, con dettagli sul colore dei cavi e/o marcatura e i valori nominali dei dispositivi di protezione dalle sovracorrenti.
- f) Tipi di apparecchiature che possono essere utilizzate e la loro rispettiva sorgente di alimentazione.
- g) Istruzioni per il corretto funzionamento e la corretta manutenzione delle apparecchiature installate, come fornite dal costruttore delle apparecchiature.
- h) Un avviso formulato come segue: "Scollegare sempre il connettore elettrico tra il veicolo di traino e il caravan prima di collegare l'alimentazione in bassa tensione e prima di caricare la batteria del caravan con qualsiasi altro mezzo".

B.721.515 Protezione da reciproche influenze dannose

B.721.515.2 L'impianto a bassissima tensione deve essere installato in modo che le misure di protezione contro i contatti diretti dell'impianto a bassa tensione, o in caso di contatti indiretti, non siano compromesse.

B.721.521 Tipi di condutture

B.721.521.2 I cavi devono essere del tipo cordati o flessibili e conformi con le Norme CEI 20-19 o CEI 20-20 o ISO 6722.

B.721.523 Portata dei cavi

B.721.523.1 Le sezioni dei conduttori per i cavi a posa fissa devono essere scelte secondo quanto indicato nell'Allegato 721C.

L'Allegato 721C non si applica ai cavi per i sensori e la trasmissione dati.

B.721.525 Caduta di tensione negli impianti utilizzatori

In condizioni normali di esercizio, la tensione presente ai morsetti di ogni apparecchiatura fissa deve essere maggiore del limite minimo imposto dalle norme CENELEC riguardanti le apparecchiature. Laddove le apparecchiature non sono soggette alle norme CENELEC, la tensione presente ai terminali deve essere tale da non comprometterne il sicuro funzionamento. In assenza di dati precisi, è consentita una caduta di tensione di 0,8 V dalla sorgente d'alimentazione fino all'apparecchiatura.

La caduta di tensione tra la spina del connettore del veicolo di traino o il caricabatteria e la batteria ausiliaria non deve superare 0,3 V.

La corrente di carica I_c [A] per determinare la caduta di tensione è data dalla Formula (1).

$$I_c = c \times 0,1 / T \quad (1)$$

dove

I_c è la corrente di carica, (A);

c è la capacità della batteria, (Ah);

T è il tempo, (h).

B.721.528 Prossimità delle condutture ad altri servizi

B.721.5283 Vicinanza a servizi non elettrici

B.721.5283.5.101 Percorso dei cavi e impianti GPL

I cavi, inclusi quelli usati per l'autotrazione, non devono transitare attraverso uno scomparto o un alloggiamento dedicati al deposito di bombole di GPL. Laddove i cavi debbano transitare attraverso tali scomparti o alloggiamenti, essi dovranno essere posati a un'altezza non inferiore a 500 mm sopra alla base delle bombole, e tali cavi devono essere protetti contro i danni meccanici

mediante l'installazione all'interno di un condotto a tenuta di gas o di un tubo/canalina passante nello scomparto.

Dove presenti, questi condotti o tubi/canaline devono essere in grado di sopportare un impatto equiva-

lente ad AG3 senza riportare danni visibili.

I cavi a bassissima tensione e le apparecchiature elettriche possono essere installati all'interno dello scomparto o alloggiamento delle bombole di GPL solo se l'impianto è adibito al funzionamento delle stesse (es. segnalazione di svuotamento delle bombole) o dedicato all'uso all'interno dello scomparto o alloggiamento. Tali impianti elettrici e apparecchiature devono essere costruiti ed installati in maniera tale da non costituire una sorgente di accensione e siano conformi con le Norme per la classificazione delle zone pericolose.

B.721.53 Sezionamento, interruzione e comando

B.721.533 Dispositivi di protezione contro le sovracorrenti

B.721.533.1 Prescrizioni generali

B.721.533.1.101

Il dispositivo di protezione dalle sovracorrenti per la fornitura di energia dal veicolo di traino deve essere installato il più vicino possibile alla batteria ausiliaria, ma in nessun caso deve essere più distante di 1 000 mm. Il dispositivo di protezione dalle sovracorrenti per la batteria deve essere installato alla fine del cavo della batteria.

La bassissima tensione prodotta in uscita dal trasformatore/raddrizzatore e dal generatore in c.c. deve essere protetta con un dispositivo di protezione dalle sovracorrenti purché quest'ultimo non sia già installato sul trasformatore/raddrizzatore o sul generatore. Il dispositivo di protezione deve essere installato il più vicino possibile al trasformatore/raddrizzatore o al generatore e, in tutti i casi, a monte dei circuiti di distribuzione.

B.721.533.1.102

I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti possono essere costituiti da fusibili in accordo con ISO 8820 o da appositi interruttori miniaturizzati.

B.721.533.1.103

I fusibili devono essere protetti contro i danni meccanici accidentali.

B.721.533.1.104

I dispositivi di protezione dalle sovracorrenti non devono essere montati in uno scomparto di stoccaggio del carburante o GPL o nello scomparto di alloggiamento della batteria.

B.721.55 Altre apparecchiature

B.721.55.2 Generalità

B.721.55.2.101

La presa, quando la spina è scollegata dovrebbe essere protetta contro l'ingresso dell'acqua, corpi estranei e danni accidentali.

B.721.55.2.102

I mezzi di connessione al veicolo di traino devono essere forniti con il caravan e devono comprendere:

- a) una spina conforme a ISO 1724 e ISO 3732 o EN ISO 11446; e
- b) un cavo flessibile avente il numero di anime di sezione minima e assegnazione in accordo con la Tabella B.721.1 e avente lunghezza non superiore a 5 m; e un connettore conforme a ISO 1724 e ISO 3732 o EN ISO 11446.

Tabella B.721.1 - Funzione e sezione dei cavi per connettori dei caravan

	Funzione	Numeri dei contatti		Sezione minima mm ²
		EN ISO 11446	ISO 1724	
1	Indicatore di direzione sinistro	1	1	1,5
2	Luce posteriore antinebbia	2	2	1,5
3	Ritorno comune per cavi 1, 2, 4, 5, 6, 7 e 8	3 ^a	3 ^a	2,5
4	Indicatore di direzione destro	4	4	1,5
5	Indicatore di posizione posteriore destro e dispositivo per illuminazione della targa	5	5	1,5
6	Luce superiore	6	6	1,5
7	Indicatore di posizione posteriore sinistro e dispositivo per illuminazione della targa	7	7	1,5
			ISO 3732	
8	Luce intermittente	8	1	1,5
9	Alimentazione continua	9	4	2,5
10	Alimentazione di potenza controllata per mezzo di un commutatore	10	6	2,5
11	Cavo di ritorno No. 10	11 ^a	7 ^a	2,5
12	Codifica per l'accoppiatore	12	2	-
13	Cavo di ritorno No. 9	13 ^a	3 ^a	2,5
14	Nessun collocamento	-	5	1,5

^a Questi circuiti di ritorno non devono essere collegati alla motrice

B.721.55.2.103 Batterie ausiliarie

B.721.55.2.103.1 Tipi di batteria

La batteria ausiliaria deve essere di tipo ricaricabile.

NOTA Le batterie non ricaricabili non sono batterie ausiliarie. Possono essere utilizzate in caravan, a condizione che siano utilizzate nei circuiti separati da altre fonti di alimentazione elettrica.

B.721.55.2.103.2 Capacità

La batteria ausiliaria deve avere una capacità minima di 60 Ah con un tempo di scarica di 20 h.

Si raccomanda di utilizzare batterie progettate per scaricarsi dopo un lungo periodo con una corrente relativamente bassa.

B.721.55.2.103.3 Morsetti

I morsetti delle batterie ausiliarie dovrebbero essere chiaramente e durevolmente marchiati “+” e “-”

Le connessioni ai terminali delle batterie ausiliarie dovrebbero essere sicuramente aggraffate o chiuse per assicurare un contatto continuo e dovrebbero essere isolate a meno che la batteria ausiliaria sia provvista di un dispositivo di isolamento.

B.721.55.2.103.4 Posizionamento

Una batteria ausiliaria dovrebbe essere posta in un compartimento separato avente di facile accesso per la manutenzione, o rimovibile. La batteria dovrebbe essere assicurata per prevenire movimenti, per esempio quando il caravan è in moto.

B.721.55.1.103.5 Scoperto batteria ausiliaria

Deve essere installata una vaschetta di raccolta sotto la batteria ausiliaria se l'elettrolita di questa è liquido. La vaschetta dovrebbe essere in grado di tenere il 20% del volume dell'elettrolita.

L'interno dello scomparto batteria deve essere ventilato e protetto contro l'azione corrosiva dei gas acidi, mediante uno dei seguenti metodi:

a) installando una batteria sigillata con incorporato un kit di ventilazione esterna che aspira aria dall'esterno del caravan oppure;

b) installando una batteria in uno scomparto chiuso protetto internamente contro la corrosione e ventilato dall'esterno del caravan mediante un apposito tubo avente un diametro minimo di 10 mm al di sopra dello scomparto batteria in accordo con le istruzioni fornite dal costruttore della batteria oppure;

c) ventilando lo scomparto in basso e in alto all'esterno del caravan e costruendo l'interno dello scomparto, compresi i lati delle aperture del ventilatore, con materiali resistenti agli acidi o dotandoli di finiture anti corrosive. Se lo scomparto si apre verso l'interno del caravan, il coperchio deve essere provvisto di fori per l'aria. La dimensione minima delle aperture di ventilazione non deve essere inferiore a 80 mm² per quelle in basso e non inferiore a 80 mm² per quelle in alto.

Se non viene fornita una batteria, la posizione e le istruzioni di montaggio della batteria e dello scomparto, in accordo con a), b) o c), devono essere incluse nelle istruzioni d'uso e dovrà essere apposto un avviso in prossimità o in corrispondenza della posizione suggerita che afferma: "Per le istruzioni di installazione della batteria, consultare le istruzioni per l'uso".

Quando il costruttore non fornisce disposizioni per l'installazione della batteria, deve essere inserita nelle istruzioni per l'uso la seguente dichiarazione: "Questo caravan non è stato progettato per l'installazione di una batteria ausiliaria. Non montarne una."

B.721.55.2.103.6 Cavi della batteria ausiliaria

I cavi in uscita dalla batteria ausiliaria devono essere protetti da una guaina addizionale o nastrati fino al dispositivo di protezione contro le sovracorrenti.

B.721.55.2.103.7 Segnali di pericolo

Deve essere fissato un segnale di pericolo bene in vista accanto alla batteria o sul coperchio della batteria. Il pericolo deve essere segnalato nella/e lingua/e ufficiale/i della Nazione nella quale il caravan viene venduto e deve dichiarare: "Spegnere tutte le apparecchiature e le lampade prima di scollegare la batteria".

Lo scomparto della batteria deve essere inoltre contrassegnato con il "Divieto di fumare" in accordo con ISO 7010 e nella/e lingua/e della Nazione nella quale il camper viene venduto.

B.721.55.2.104 Altre sorgenti di alimentazione

B.721.55.2.104.1 Generatori e trasformatori/raddrizzatori

Se l'alimentazione viene ottenuta da un generatore o da una alimentazione in bassa tensione tramite un trasformatore/raddrizzatore, la bassissima tensione in uscita dai terminali deve essere mantenuta tra un valore minimo di 11 V e un valore massimo di 14 V con carichi applicati variabili da un minimo di 0,5 A fino al valore nominale massimo dell'unità di alimentazione. Per questi valori, l'ondulazione della tensione alternata non deve superare 1,2 V_{pp}.

B.721.55.2.104.2 Sorgenti rinnovabili

Le sorgenti di energia rinnovabile, come l'energia eolica, l'energia solare ecc., devono essere utilizzate solo per caricare le batterie e generare una bassissima tensione.

Le sorgenti di energia rinnovabile possono funzionare solo in presenza di un dispositivo che prevenga il sovraccarico della/e batteria/e.

B.721.55.2.105 Caricamento della batteria e funzionamento del frigorifero

B.721.55.2.105.1

Il circuito di alimentazione della batteria ausiliaria deve essere separato dal circuito di funzionamento del frigorifero.

B.721.55.5.2.105.2

Il circuito di alimentazione della batteria ausiliaria deve essere attivo solamente quando il veicolo è acceso.

B.721.55.2.106 Morsettiera

Se il collegamento tra il cavo e il caravan è effettuato utilizzando una morsettiera, essa deve avere un coperchio di protezione. Se la morsettiera è posizionata all'esterno, essa deve essere protetta da un involucro avente un grado di protezione non inferiore a IP34 come indicato in CEI EN 60529.

B.721.55.2.107 Apparecchiature

B.721.55.2.107.1 Generalità

Le specifiche tecniche del costruttore del caravan dovrebbero stabilire se un apparecchio a bassissima tensione di sicurezza è adatto ad essere utilizzato con un'alimentazione ottenuta da un generatore in c.c. o da un trasformatore o un raddrizzatore.

Sono consentite le apparecchiature costruite per funzionare sia a 12 V in c.a. che a 12 V in c.c. a condizione che si eviti ogni possibile interconnessione tra i sistemi di alimentazione in c.a. e c.c. ed essi siano segregati tra loro.

B.721.55.2.107.2 Scelta e collegamento delle apparecchiature

Tutte le apparecchiature devono essere collegate secondo quanto indicato nelle istruzioni del produttore. Possono essere collegate apparecchiature sensibili alla polarità, solo se esse hanno i terminali chiaramente contrassegnati “-” e “+”, o se possiedono due conduttori, indicanti la polarità mediante colori o targhette d'identificazione o l'isolamento contrassegnato con “-” e “+”.

B.721.55.2.108 Prese

Le prese per sistemi a bassissima tensione di sicurezza devono essere del tipo a due poli non reversibili e devono essere differenti rispetto a quelle previste per ogni impianto a tensione di rete. La tensione e la potenza massima del circuito devono essere indicate sulle prese o nelle immediate vicinanze.

B.721.55.2.109 Carica batterie

Se un carica batterie è collegato ad una sorgente in bassa tensione in c.a. deve essere in conformità con CEI EN 60335-2-29. La corrente in uscita in c.c. deve essere regolata elettronicamente o la massima corrente in uscita in c.c. del caricabatterie in ampere deve essere limitata al 10% della capacità della batteria in amperora con un tempo di scarica di 20 h.

B.721.55.2.110 Luci esterne

Le luci installate all'esterno del caravan devono essere costruite o protette in maniera tale da assicurare la protezione contro l'ingresso di acqua con un grado di protezione non inferiore a IP34 in accordo con CEI EN 60529.

Allegato 721C

(informativo)

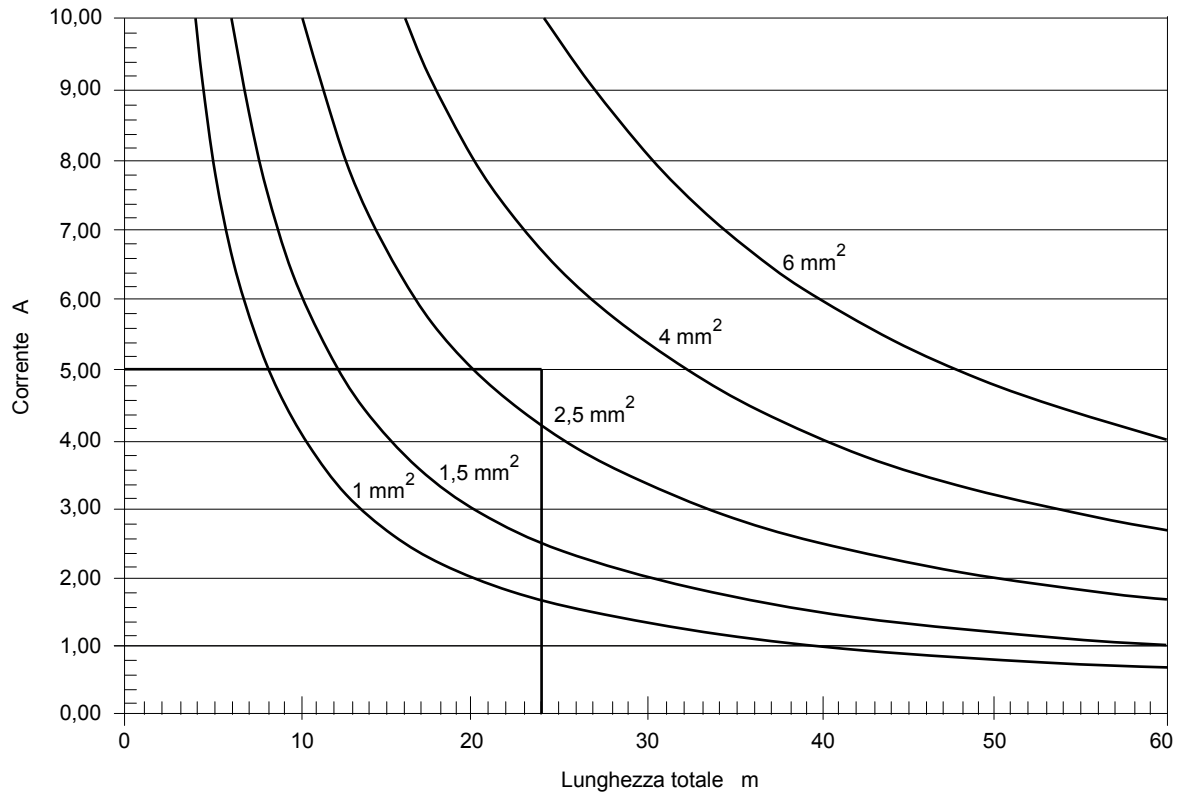
Portate dei cavi

C.721.1 Le sezioni minime dei conduttori possono essere scelte in base ai grafici (vedere C.721.1.1) o calcolate utilizzando la Formula C.1 (vedere C.721.1.2).

C.721.1.1 Grafici per ottenere le sezioni minime

Lunghezza totale di entrambi i cavi (positivo e negativo), in metri (la lunghezza del percorso è metà della lunghezza indicata sopra).

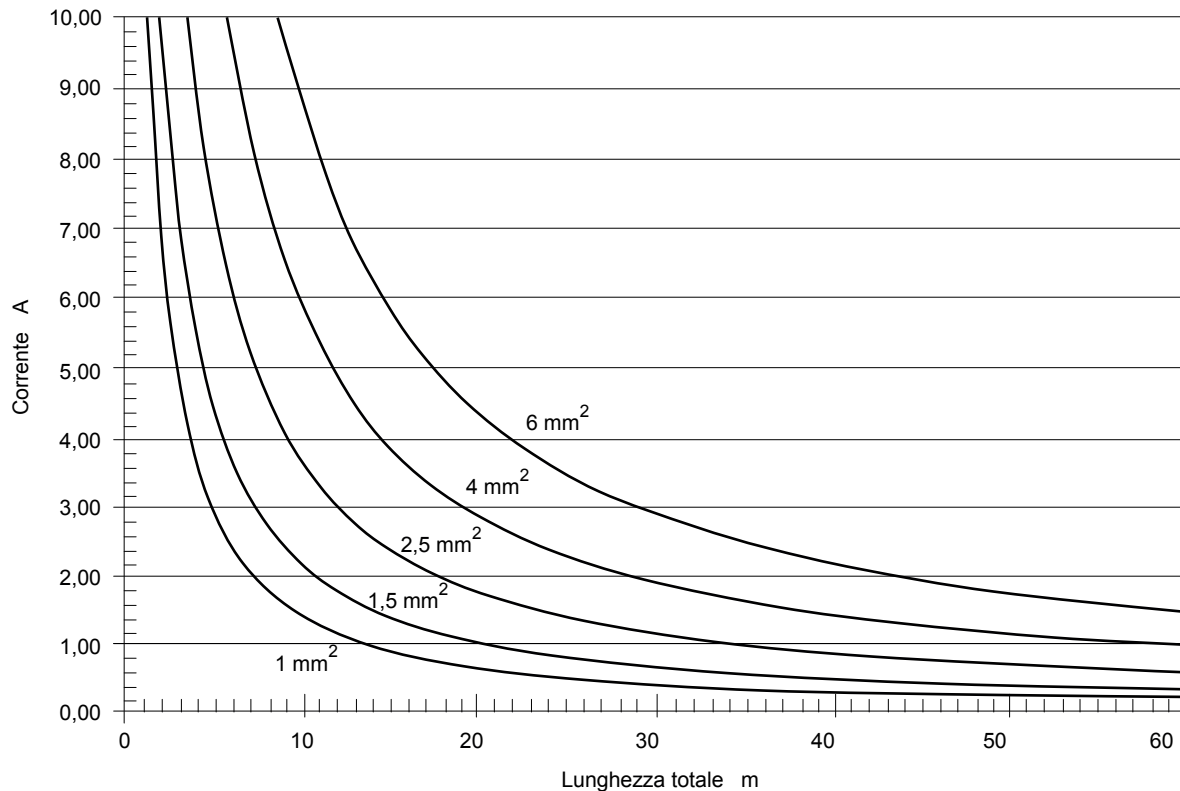
Figura C.1 – Grafico per ottenere la sezione minima



per i conduttori in posa fissa con una caduta di tensione di 0,8 V

NOTA Nella Figura C.1 sopra, se è richiesto di ottenere la sezione minima per un circuito con una corrente nominale di 5 A e una lunghezza totale di 24 m (12 m lunghezza del percorso), la sezione dei conduttori del circuito non dovrà essere minore di 4 mm². Lunghezza totale di entrambi i cavi (positivo e negativo), in metri (la lunghezza del percorso è metà della lunghezza indicata sopra).

Figura C.2 – Grafico per ottenere la sezione minima dei conduttori per i



collegamenti alla batteria con una caduta di tensione di 0,3 V

C.721.1.2 Calcolo della sezione minima

La sezione può essere calcolata con la seguente formula:

(C.1)

dove

A è la sezione del conduttore, mm^2 ;
$$A = \frac{\rho \cdot L \cdot I}{U_v}$$

ρ è la resistività del rame ($0,01989 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$ a 50°C);

L è la lunghezza totale (cavo di alimentazione e ritorno) dei conduttori, (m);

I è la corrente totale, (A);

U_v è la caduta di tensione ammissibile ($0,3 \text{ V}$ per i cavi di carica della batteria ausiliaria, $0,8 \text{ V}$ per i cavi in posa fissa).

Con valori intermedi, il risultato del calcolo deve essere approssimato alla sezione maggiore più vicina.

C.721.2 I grafici nelle Figure C.1 e C.2 e la Formula C.1 sono riferiti ad una temperatura di funzionamento dei conduttori di 50°C . Se i cavi sono installati per un uso in condizioni di temperatura maggiore di 50°C la sezione minima dei conduttori deve essere incrementata.

C.721.3 Se il produttore di una apparecchiatura richiede una caduta di tensione differente da 0,3 V o 0,8 V, questo valore deve essere inserito al posto di U_v nella Formula C.1.

llegarlo dalla presa del caravan e del camper.

Verifica periodica

Se il caravan o il camper è utilizzato frequentemente, l'impianto elettrico del caravan e del camper ed il cavo di alimentazione devono essere verificati e provati da un installatore competente ed ottenere un resoconto delle proprie condizioni ogni due anni.

722 Alimentazione dei veicoli elettrici

722.1 Campo di applicazione

Le prescrizioni particolari contenute nel presente documento si applicano:

- ai circuiti previsti per alimentare i veicoli elettrici ai fini della loro carica, e
- ai circuiti previsti per il trasferimento inverso di elettricità dai veicoli elettrici.

I circuiti trattati nel presente documento terminano nel punto di connessione.

NOTA 1 Le prescrizioni relative alle apparecchiature utilizzate per l'alimentazione degli EV per la carica conduttiva ed i corrispondenti modi di carica sono indicati nella CEI EN 61851 (tutte le parti). Le prescrizioni per le apparecchiature per l'alimentazione degli EV tramite il trasferimento di energia senza fili sono descritte nella CEI EN 61980 (tutte le parti).

Commento

722.1 (NOTA 1)

I modi di carica dei veicoli elettrici (EV) sono definiti nella norma CEI EN IEC 61851-1.

modo di carica 1

connessione dell'EV a una presa normalizzata sino a 16 A della rete di alimentazione in c.a., utilizzando un cavo e una spina, entrambi privi di qualunque contatto supplementare pilota o ausiliario.

modo di carica 2

connessione dell'EV a una presa normalizzata sino a 32 A della rete di alimentazione in c.a., utilizzando una apparecchiatura per la ricarica dei veicoli elettrici (EVSE) dotata di spina e di cavo, con funzioni di controllo pilota e con un sistema di protezione delle persone contro la scossa elettrica, posto tra la spina normalizzata e il veicolo.

modo di carica 3

connessione dell'EV a una apparecchiatura per la ricarica dei veicoli elettrici (EVSE) in c.a. permanentemente connessa alla rete di alimentazione in c.a., con una funzione pilota di controllo che si estende dall'EV all'EVSE.

modo di carica 4

connessione dell'EV alla rete di alimentazione in c.a. o c.c. utilizzando una apparecchiatura per la ricarica dei veicoli elettrici (EVSE) in c.c., con una funzione pilota di controllo che si estende dall'EV all'EVSE. Un EVSE in c.c. per modo 4 può essere sia collegato alla rete di alimentazione in modo permanente, sia collegato tramite cavo e spina (modo 4 "plug and cable").

Il modo di carica 3 e il modo di carica 4 con installazione fissa necessitano di apparecchiature per la ricarica degli EV (EVSE) collegate permanentemente alla rete di alimentazione (stazioni di ricarica per EV), che incorporano i circuiti di controllo e di comunicazione (vedere la Norma CEI EN IEC 61851-1).

I modi di carica 1, 2 e il modo di carica 4 "plug and cable", possono essere realizzati alimentando un

veicolo elettrico tramite prese fisse normalizzate dell'alimentazione di rete (prese per usi domestici o similari oppure prese per uso industriale).

Circa eventuali limitazioni all'impiego dei modi di carica 1 e 2 in Italia, vedere la Norma CEI EN IEC 61851-1.

Il presente testo della Parte 722 non contiene requisiti per la ricarica delle biciclette a pedalata assistita (elettriche). D'altra parte, la Norma CEI EN IEC 61851-1, ad oggi riferimento per la Parte 722, non contempla le biciclette e i modi di connessione specifica.

NOTA 2 Il presente documento non prende in considerazione la valutazione del rischio di esplosione a seguito della possibile produzione di idrogeno o di altri gas infiammabili durante la fase di ricarica della batteria.

722.2 Riferimenti normativi (Omesso)

722.3 Termini e definizioni

722.3.1

veicolo elettrico

veicolo stradale elettrico

EV

veicolo la cui propulsione è fornita da un motore elettrico, che assorbe corrente da un dispositivo ricaricabile di accumulo di energia (RESS), costruito principalmente per l'impiego sulla pubblica via

722.3.2

punto di connessione

punto di terminazione di un impianto fisso, nel quale l'energia viene trasferita a/da un veicolo elettrico

ESEMPIO Una presa, un connettore per veicoli o un dispositivo di trasferimento di energia senza fili.

NOTA 1 Il punto di connessione può essere parte dell'apparecchiatura di alimentazione degli EV installata in modo fisso.

Commento

722.3.2 Esempi di punti di connessione

**Figura 1 – Punto di connessione costituito da una presa fissa
che non è parte di un EVSE installato in modo fisso**

Figura 2 – Punto di connessione costituito da una presa fissa

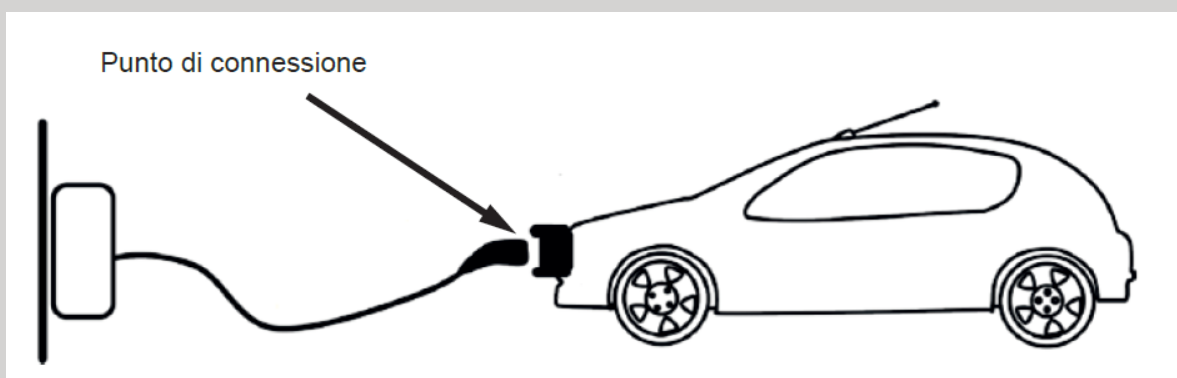
che è parte di un EVSE installato in modo fisso



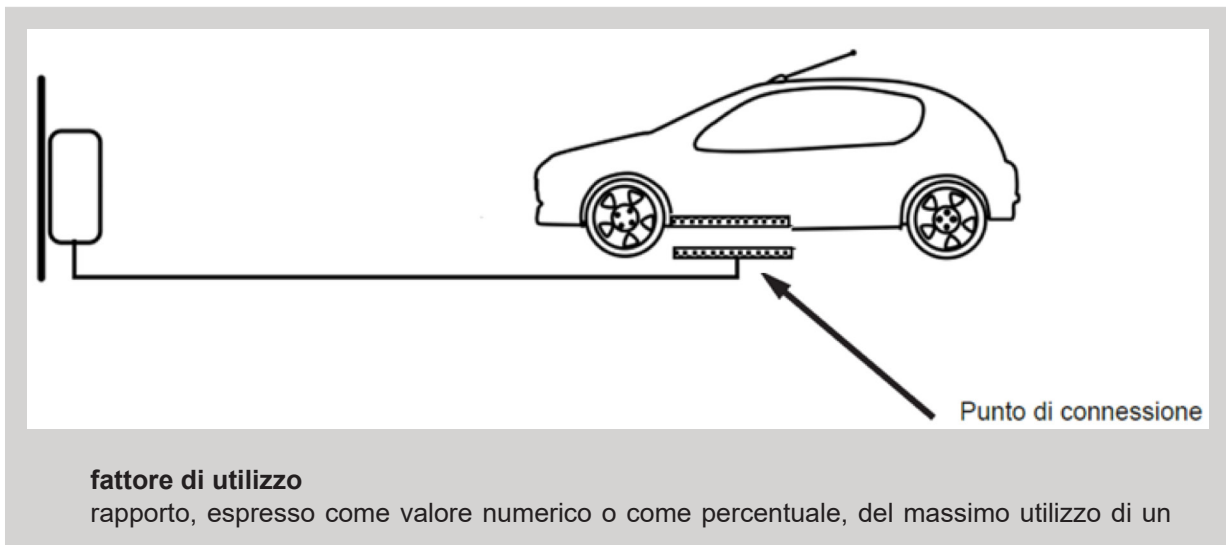
Figura 3 – Punto di connessione costituito da un connettore mobile per il veicolo che è parte di un EVSE installato in modo fisso



Figura 5 – Punto di connessione costituito da un dispositivo di trasferimento



dell'energia senza fili che è parte di un EVSE installato in modo fisso
722.3.3



circuito, o un gruppo di circuiti, in un periodo di tempo specificato, rispetto al carico totale installato del o dei circuiti

NOTA 1 Nell'utilizzare questo termine, è necessario specificare a quale livello del sistema si fa riferimento.

722.3.4

stazione di ricarica per EV

parte fissa della apparecchiatura di alimentazione di un veicolo elettrico (EV) che è collegata alla rete di alimentazione

722.3.5

apparecchiatura di alimentazione degli EV (EVSE)

apparecchiatura, o combinazione di apparecchiature, che svolgono funzioni dedicate per alimentare l'energia elettrica da un impianto fisso o da una rete di alimentazione verso un EV ai fini della sua ricarica

Commento

722.3.5 Le apparecchiature di alimentazione degli EV (EVSE) includono sia quelle destinate all'instal-

lazione fissa nell'impianto, permanentemente collegate alla rete di alimentazione (per esempio, una stazione di ricarica per EV in c.a. per il modo 3 o in c.c. per il modo 4), sia quelle dotate di cavo e spina (ad esempio, un dispositivo di controllo e protezione integrato su un cavo per il modo 2, oppure una apparecchiatura per la ricarica in c.c. per il modo 4 "plug & cable")

722.3.6

controllo del carico

sistema di gestione dell'energia elettrica che assicura che la somma delle correnti di carico dei circuiti dedicati non superi un valore predeterminato

Commento

722.3.6 *Un sistema in grado di modulare la potenza di ricarica di uno o più veicoli elettrici, in funzione dell'assorbimento degli altri apparecchi utilizzatori presenti nell'impianto (inclusa l'eventuale generazione locale), può essere parte del sistema di gestione dell'efficienza energetica e dei carichi (EEMS) dell'impianto o dell'edificio descritto nella CEI 64-8/8-1.*

Se un sistema di gestione dell'energia elettrica è in grado di modulare la potenza di ricarica anche sulla base di comandi esterni provenienti da un operatore remoto RO (modalità di funzionamento "V1G") esso è regolamentato dalla Norma CEI 0-21/Allegato X.

722.31 Scopo, alimentazione e struttura

722.311 Potenza e fattore di contemporaneità

Si deve considerare che nell'uso ordinario, ciascun singolo punto di connessione è utilizzato alla sua corrente nominale o al valore configurato sulla stazione di ricarica della massima corrente di carica. La configurazione della massima corrente di carica deve avvenire solo per mezzo di una chiave o di un utensile e deve essere possibile solo al personale addestrato o istruito.

NOTA Per quest'applicazione, il fattore di utilizzo del circuito finale che alimenta il punto di connessione (ad esempio la presa fissa) è uguale a 1.

Commento

722.311 *Ai fini del dimensionamento dell'impianto, non possono essere tenuti in considerazione i sistemi manuali di limitazione della corrente di ricarica regolabili dall'utente finale. Può invece essere considerata a tale scopo, l'eventuale limitazione permanente della potenza di ricarica, effettuata in fase di installazione o di messa in servizio, da parte del tecnico installatore, tramite software, utensili o altri strumenti.*

Considerando che tutti i punti di connessione dell'impianto possono essere utilizzati simultaneamente, il fattore di contemporaneità del circuito di distribuzione deve essere posto uguale a 1, a meno che un controllo del carico sia incorporato nelle apparecchiature di alimentazione degli EV o sia installato a monte, oppure una combinazione di entrambe le soluzioni.

722.312 Disposizione dei conduttori e messa a terra del sistema

722.312.2.1 Sistemi TN

Aggiungere quanto segue:

Nel caso di un sistema TN, il circuito che alimenta un punto di connessione non deve includere un conduttore PEN.

722.314 Suddivisione dell'impianto

Aggiungere quanto segue:

722.314.101

Per il trasferimento dell'energia da/verso il veicolo elettrico deve essere previsto un circuito dedicato.

NOTA "Dedicato" significa che il circuito terminale alimenta solo utenze finalizzate alla carica del veicolo elettrico.

722.4 Protezione per la sicurezza

722.41 Protezione contro lo shock elettrico (contro i contatti diretti e indiretti)

722.410.3 Prescrizioni generali

722.410.3.5

Sostituire il testo attuale con il seguente:

La misura di protezione mediante ostacoli specificata nel Capitolo 41, allegato B, articolo B2 della Norma CEI 64-8, non è ammessa.

La misura di protezione mediante distanziamento specificata nel Capitolo 41, allegato B, articolo B3 della Norma CEI 64-8, può essere applicata solo in caso di utilizzo di sistema di connessione automatica in conformità alla IEC 61851-23-1.

722.410.3.6

Sostituire il testo attuale con il seguente:

La misura di protezione mediante luoghi non conduttori, mediante collegamento equipotenziale locale non connesso a terra, mediante separazione elettrica per l'alimentazione di più di un apparecchio utilizzatore specificate nel Capitolo 41, allegato C della Norma CEI 64-8 non sono ammesse.

722.411 Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione

722.411.3 Protezione in caso di un primo guasto verso una massa (protezione contro i contatti indiretti)

722.411.3.3 Protezione addizionale mediante interruttori differenziali

Ciascun punto di connessione in corrente alternata deve essere protetto individualmente da un interruttore differenziale (RCD) con corrente differenziale nominale di intervento non superiore a 30 mA.

NOTA Questa prescrizione implica che questo RCD non sia utilizzato per la protezione di altri punti di connessione o di altre apparecchiature elettriche.

722.413 Protezione mediante separazione elettrica per l'alimentazione di un solo apparecchio utilizzatore

722.413.3 Protezione in caso di un primo guasto verso una massa (protezione contro i contatti indiretti)

722.413.3.2

Sostituire le prescrizioni come segue:

In caso di protezione mediante separazione elettrica di un solo veicolo elettrico, il circuito separato deve essere alimentato attraverso un trasformatore di isolamento conforme alla CEI EN 61558-2-4, e la tensione di circuito separato non deve superare i 500 V.

722.44 Protezione contro i disturbi di tensione e le interferenze elettromagnetiche

722.443 Protezione contro le sovratensioni transitorie di origine atmosferica o dovute a manovre

722.443.3 Controllo delle sovratensioni

Dopo il primo capoverso aggiungere quanto segue:

Un punto di connessione accessibile al pubblico è considerato parte del servizio aperto al pubblico e, di conseguenza, deve essere protetto contro le sovratensioni transitorie.

Commento

722.443.3 Per impedire possibili danni al veicolo elettrico dovuti alle sovratensioni, si raccomanda che il circuito di alimentazione del punto di connessione sia protetto con un dispositivo limitatore di sovratensioni (SPD) anche nel caso di punti di connessione non accessibili al pubblico.

722.444 Misure contro le interferenze elettromagnetiche

722.444.1 Generalità

Aggiungere quanto segue:

722.444.1.101

Le apparecchiature per il trasferimento di energia senza fili non devono ridurre il livello di sicurezza od ostacolare il corretto funzionamento dell'impianto elettrico e devono essere installate seguendo le istruzioni del costruttore.

722.5 Scelta e installazione dei componenti elettrici

722.51 Regole comuni

722.511 Conformità alle Norme

Aggiungere quanto segue:

722.511.101

Per il trasferimento conduttivo dell'energia, le stazioni di ricarica per EV devono essere conformi alle corrispondenti Parti della serie CEI EN 61851.

722.511.102

I sistemi di trasferimento di energia senza fili (WPT) per gli EV devono essere conformi alle corrispondenti Parti della serie CEI EN 61980.

722.512 Scelta ed installazione in funzione delle influenze esterne 722.512.2 Influenze esterne

Aggiungere quanto segue:

722.512.2.101 Presenza di acqua (AD)

Le apparecchiature installate all'esterno, devono essere scelte con un grado di protezione pari almeno a IPX4, allo scopo di proteggerle contro gli spruzzi d'acqua (AD4).

722.512.2.102 Presenza di corpi solidi estranei (AE)

Le apparecchiature installate all'esterno, devono essere scelte o fornite con un grado di protezione pari almeno a IP4X, allo scopo di proteggerle contro l'ingresso di piccoli oggetti (AE3).

722.512.2.103 Urti (AG)

Le apparecchiature installate in aree aperte al pubblico devono essere protette contro i danni meccanici, prevedendo il verificarsi di urti molto violenti (AG3). Questa protezione deve essere fornita da una o più delle seguenti prescrizioni:

- posizionando l'apparecchiatura in modo da evitare danni prodotti a seguito di un qualsiasi urto ragionevolmente prevedibile;
- prevedendo una protezione meccanica locale o generale dell'apparecchiatura;
- scegliendo ed installando un'apparecchiatura con un grado di protezione minima contro gli urti meccanici esterni, conforme alle prescrizioni per IK08 della CEI EN 62262.

722.53 Scelta ed installazione delle apparecchiature elettriche – Dispositivi di manovra e di protezione

722.530 Introduzione

722.530.4 Prescrizioni generali e comuni

Aggiungere quanto segue:

722.530.4.101 Le prescrizioni da 722.531 a 722.535.2 devono essere soddisfatte scegliendo ed installando i dispositivi appropriati nell'impianto fisso o con la scelta di una stazione di ricarica per EV che incorpori gli appropriati dispositivi, oppure, ancora, con una combinazione di entrambe le soluzioni.

NOTA 1 Le prescrizioni per la scelta e l'installazione di dispositivi per il sezionamento, la manovra e la protezione dei sistemi di trasferimento di energia senza fili sono trattate nella Parte 53.

NOTA 2 I dispositivi di protezione e controllo integrati sul cavo per la ricarica in modo 2 dei veicoli elettrici (IC-CPD) conformi alla CEI EN 62752 non sono previsti per essere utilizzati negli impianti fissi.

722.530.4.102 Apparecchiatura per la localizzazione dei guasti di isolamento nei sistemi IT

Per i circuiti descritti in 722.538.1, e quando più veicoli elettrici sono collegati simultaneamente alla stessa sorgente non collegata a terra, si raccomanda di utilizzare un sistema di localizzazione dei guasti dell'isolamento (IFLS) conforme alla CEI EN 61557-9, in modo da rilevare i circuiti guasti nel più breve tempo possibile.

722.531 Dispositivi per la protezione contro i contatti indiretti tramite interruzione automatica dell'alimentazione

Aggiungere quanto segue:

722.531.3 Interruttori differenziali (RCD)

722.531.3.101 Gli RCD che proteggono ciascun punto di connessione secondo quanto indicato in 722.411.3.3, devono rispettare almeno i requisiti di un RCD di tipo A e devono avere una corrente differenziale nominale di intervento non superiore a 30 mA.

Quando la stazione di ricarica per EV è equipaggiata con una presa o con un connettore per veicoli, conformi alla CEI EN 62196 (tutte le parti), devono essere previste misure di protezione contro la corrente di guasto in c.c., a meno che queste non siano già fornite dalla stazione di ricarica per EV. Le misure appropriate per ciascun punto di connessione devono essere le seguenti:

- l'utilizzo di un RCD di tipo B; oppure
- l'utilizzo di un RCD di tipo A, in congiunzione con un dispositivo di rilevamento della corrente continua differenziale (RDC-DD) conforme alla CEI IEC 62955; oppure
- l'utilizzo di un RCD di tipo F, in congiunzione con un dispositivo di rilevamento della corrente continua differenziale (RDC-DD) conforme alla CEI IEC 62955.

Gli RCD devono essere conformi ad una delle seguenti Norme: CEI EN 61008-1, CEI EN 61009-1, CEI EN 60947-2 o CEI EN 62423.

Commento

722.531.3.101 *La richiusura automatica degli interruttori differenziali è ammessa purché sia esclusa la richiusura su guasto; per esempio, mediante dispositivi dotati di mezzi di valutazione della corrente differenziale presunta conformi alla Norma CEI EN 63024, oppure applicando quanto previsto in merito dalla norma CEI EN IEC 61851-1. Tale interruttore, tuttavia, non può essere impiegato per il sezionamento, ove previsto, dell'alimentazione in caso di incendio all'interno della rimessa.*

NOTA Il paragrafo 722.531.3 non è applicabile quando il punto di collegamento è protetto da altre misure contro la scossa elettrica, come ad esempio un circuito SELV o la separazione elettrica.

722.531.3.101 Gli RCD devono scollegare tutti i conduttori attivi.

722.533 Dispositivi di protezione contro le sovracorrenti

Aggiungere quanto segue:

722.533.101 Tranne nel caso in cui sia installata una apparecchiatura di alimentazione degli EV, conforme alla CEI EN IEC 61851-1, equipaggiata con più punti di connessione che incorpori i necessari dispositivi di protezione contro le sovracorrenti richiesti in 13.1 della CEI EN IEC 61851-1:2019, ciascun punto di connessione deve essere alimentato individualmente da un circuito finale protetto da un dispositivo contro le sovracorrenti conforme alle CEI EN 60947-2, CEI EN 60947-6-2 o alla CEI EN 61009-1 o alle corrispondenti Parti della serie CEI EN 60898 o della serie CEI EN 60269.

NOTA Le apparecchiature di alimentazione degli EV possono avere punti di connessione multipli.

722.538.1 Dispositivi di controllo dell'isolamento per i sistemi IT (IMD)

Aggiungere quanto segue:

722.538.1.101 Per i circuiti in sistemi IT che sono destinati ad alimentare i veicoli elettrici, per esempio mediante un trasformatore di isolamento o un sistema a batteria, ad eccezione dei casi in cui sia installato un dispositivo di protezione, che interrompe il circuito in caso di un primo guasto a terra, deve essere previsto anche un dispositivo di controllo dell'isolamento (IMD) conforme alla CEI EN 61557-8.

Se l'IMD non fa parte della stazione di ricarica per EV, si raccomanda di installare un IMD che fornisca i seguenti due segnali di risposta:

– Pre-allarme

Qualora la resistenza di isolamento scenda sotto i 300 Ω/V , dovrebbe essere emesso un segnale ottico e/o acustico per l'utilizzatore. La sessione di ricarica in corso può continuare, ma non può esserne avviata una nuova.

– Allarme

Qualora la resistenza scenda sotto i 100 Ω/V dovrebbe essere emesso un segnale ottico e/o acustico per l'utilizzatore. Il circuito di carica dovrebbe essere spento entro 10 s.

722.54 Messa a terra e conduttori di protezione

722.543 Conduttori di protezione

Aggiungere quanto segue:

722.543.101

I segnali di controllo nei conduttori di protezione (PE) non devono circolare nell'impianto elettrico fisso a monte della stazione di ricarica per EV; le apparecchiature devono essere scelte di conseguenza.

NOTA 1 Questa prescrizione mira ad impedire che tali segnali ed i dispositivi in cui sono utilizzati, possano ostacolare il corretto funzionamento dei dispositivi di protezione mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione (ad esempio gli RCD).

NOTA 2 Questa prescrizione può essere soddisfatta applicando una separazione galvanica dei circuiti elettronici di controllo.

NOTA 3 Le correnti temporanee utilizzate per effettuare la prova della continuità dei conduttori di protezione per motivi di sicurezza non sono considerate correnti di segnale.

722.55 Altri componenti elettrici

722.55.101 Prese fisse e connettori

722.55.101.1

Quando il punto di connessione è costituito da una presa o da un connettore per veicoli elettrici, esso deve essere conforme a una delle seguenti Norme

- CEI EN 60309-2, CEI EN 62196-2 o CEI EN 62196-3, e a quanto previsto in merito dalla CEI EN IEC 61851-1, oppure
- alla Norma nazionale per le prese elettriche a spina per uso domestico e similare con corrente nominale non superiore a 16 A (es. CEI 23-50)

Tranne nel caso in cui sia utilizzata la separazione elettrica, ciascuna presa deve essere munita di un contatto di terra collegato al conduttore di protezione (PE).

Commento

722.55.101.1 *Le prese o i connettori per veicoli elettrici conformi alla norma CEI EN 62196-2 si utilizzano come punti di connessione in caso di ricarica in modo 3.*

I connettori per veicoli elettrici conformi alla norma CEI EN 62196-3 si utilizzano come punti di connessione in caso di ricarica in modo 4 con installazione fissa.

Le prese conformi alla norma CEI EN 60309-2, oppure alla norma nazionale per uso domestico e similare CEI 23-50, si utilizzano come punti di connessione in caso di ricarica in modo 1 oppure in modo 2 oppure in modo 4 "plug and cable".

In Italia è raccomandato l'uso delle prese conformi alla norma CEI EN 60309-2 per la ricarica in modo 2 oltre 10 A.

Nel modo di ricarica 3 e 4 dei veicoli elettrici, deve essere previsto un sistema elettrico o meccanico per impedire l'inserimento/il disinserimento delle spine/connettori senza potere di interruzione/chiusura sotto carico.

Per il superamento delle barriere architettoniche è in vigore il D.M. n. 236 del 14 giugno 1989

Si raccomanda che la parte inferiore delle prese sia posta a una altezza compresa tra 0,45 m e 1,15 m da terra.

722.55.101.2

Tutte le prese o i connettori per veicoli devono essere posizionati il più vicino possibile alla zona di parcheggio dell'EV da alimentare.

722.55.101.3

Non devono essere utilizzate prese a spina mobili.

Commento

722.55.101.3 *ogni presa deve essere installata in un quadro di distribuzione o all'interno di una scatola.*

Una presa fissa e/o un connettore mobile per veicoli devono alimentare un solo veicolo elettrico alla volta.

722.55.102 Stazione di carica per EV

Le stazioni di ricarica per EV ad uso pubblico devono essere progettate in modo da permettere un facile accesso al punto di carica, indipendentemente da dove sia posizionato il connettore sul veicolo elettrico.

722.551 Gruppi di generazione di bassa tensione

722.551.1 Campo di applicazione

722.551.1.1

Aggiungere il seguente alinea:

– veicolo elettrico

Commento

722.551.1.1 *Quando un veicolo elettrico idoneo al trasferimento inverso di energia (ricarica bidirezionale) è utilizzato quale sorgente di alimentazione (modalità "V2x"), per la connessione all'impianto elettrico si applicano le prescrizioni della Sezione 551 con le aggiunte o le modifiche qui indicate.*

722.551.2 Prescrizioni generali

Aggiungere quanto segue:

722.551.2.101

Se i veicoli elettrici sono previsti per il trasferimento inverso dell'energia agli impianti elettrici, si applicano le prescrizioni della CEI 64-8/8-2.

NOTA Prescrizioni aggiuntive per i circuiti previsti per il trasferimento inverso di elettricità dai veicoli elettrici sono allo studio.

Commento

722.551.2.101 *L'immissione di energia dai veicoli elettrici alla rete pubblica (modalità "V2G") è trattata nella Norma CEI 0-21.*

722.551.7 Prescrizioni aggiuntive per impianti in cui il gruppo generatore può funzionare in parallelo con altre sorgenti compresi i sistemi di alimentazione pubblica

722.551.7.2

Il punto b) è sostituito da:

b) il veicolo elettrico utilizzato come sorgente aggiuntiva di alimentazione in parallelo con un'altra sorgente deve essere collegato a un circuito terminale mediante una presa o un connettore per veicoli conformi alla serie CEI EN 62196; e

Commento

722.551.7.2 *Per il trasferimento inverso di energia dal veicolo all'impianto fisso in parallelo con altre sorgenti compresi i sistemi di alimentazione pubblica, il punto di connessione deve essere costituito da una presa o un connettore per veicoli conformi alla serie CEI EN 62196, parte di una apparecchiatura idonea per la trasferimento bidirezionale dell'energia per gli EV installata in modo fisso. Non è quindi ammesso per tale funzione l'utilizzo prese fisse per usi domestici o similari oppure prese per uso industriale (CEI 23-12x; CEI 23-50; CEI EN 60309-x).*

722.573 Prescrizioni di coordinamento

722.573.1 Prescrizioni di selettività

722.573.1.4 Selettività tra RCD

722.573.1.4.1 Prescrizioni generali

Aggiungere quanto segue:

Quando richiesto per motivi di servizio, la selettività deve essere mantenuta tra un RCD che protegge un punto di connessione e un RCD installato a monte

722.6 Verifiche

722.6.4 Verifiche iniziale

722.6.4.1 Generalità

722.6.4.1.1

Aggiungere quanto segue:

Gli impianti esistenti che possono essere influenzati devono essere verificati anche dal punto di vista della conformità alle prescrizioni di questa Norma (tutte le parti) (ad esempio le prescrizioni per la protezione contro le sovracorrenti a seguito di un aumento della corrente di carico).

722.6.5.1.1

Aggiungere quanto segue:

NOTA Le prescrizioni per le verifiche periodiche sono oggetto di considerazioni nazionali.

729 Passaggi di servizio o di manutenzione

729.1 Campo di applicazione

La presente Sezione riguarda la protezione contro i contatti diretti nei locali accessibili solo alle persone addestrate e l'accessibilità dei passaggi di servizio e/o di manutenzione.

729.30 Caratteristiche generali

Per i locali accessibili solo a persone addestrate si applica quanto segue:

- i locali accessibili solo a persone addestrate devono essere marcati in modo chiaro e visibile mediante segnali appropriati;
- le persone non autorizzate non devono avere accesso ai locali accessibili solo a persone addestrate;
- le porte dei locali accessibili solo a persone addestrate devono permettere un'evacuazione facile verso l'esterno mediante l'apertura senza l'uso di una chiave, di un utensile o di qualsiasi altro dispositivo che non faccia parte del meccanismo di apertura.

729.412 Nei locali accessibili solo a persone addestrate nei quali non è ragionevolmente possibile fornire misure di protezione contro i contatti diretti secondo il Capitolo 41, sono richieste distanze minime.

NOTA 1 Vedi la Parte 3 per la valutazione delle caratteristiche generali se si decide di usare questo metodo di protezione.

NOTA 2 In caso di un dispositivo di protezione con caratteristiche nominali elevate, quali grandi interruttori, possono essere necessarie distanze superiori per l'allontanamento del dispositivo.

729.412.1 Quando il passaggio ha parti attive disposte solo su un lato (vedi Figura 729.1), le distanze minime devono essere:

- | | |
|--|-----------|
| a) larghezza del passaggio tra la parete e le parti attive | 900 mm; |
| b) passaggio libero di fronte ai comandi (maniglie, ecc.) | 700 mm; |
| c) altezza delle parti attive al di sopra del pavimento | 2 500 mm. |

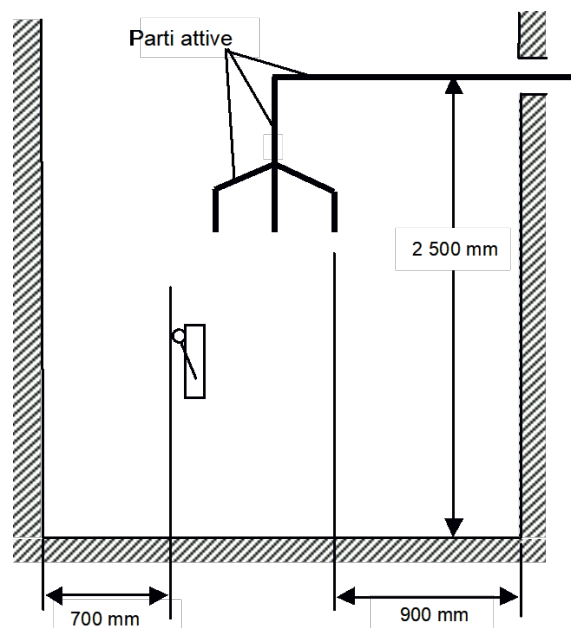


Figura 729.1 – Passaggi negli impianti con parti attive su un lato

729.412.2 Quando il passaggio ha parti attive su entrambi i lati (vedi Figura 729.2), le distanze minime devono essere:

- | | |
|--|-----------|
| a) larghezza del passaggio tra le parti attive | 1 300 mm; |
| b) distanza minima tra la parte frontale della maniglia e le parti attive sul lato opposto del passaggio | 1 100 mm |
| c) passaggio libero minimo di fronte ai comandi (maniglie, posizione di isolamento degli interruttori, ecc.) | 900 mm; |
| d) altezza delle parti attive al di sopra del pavimento | 2 500 mm |

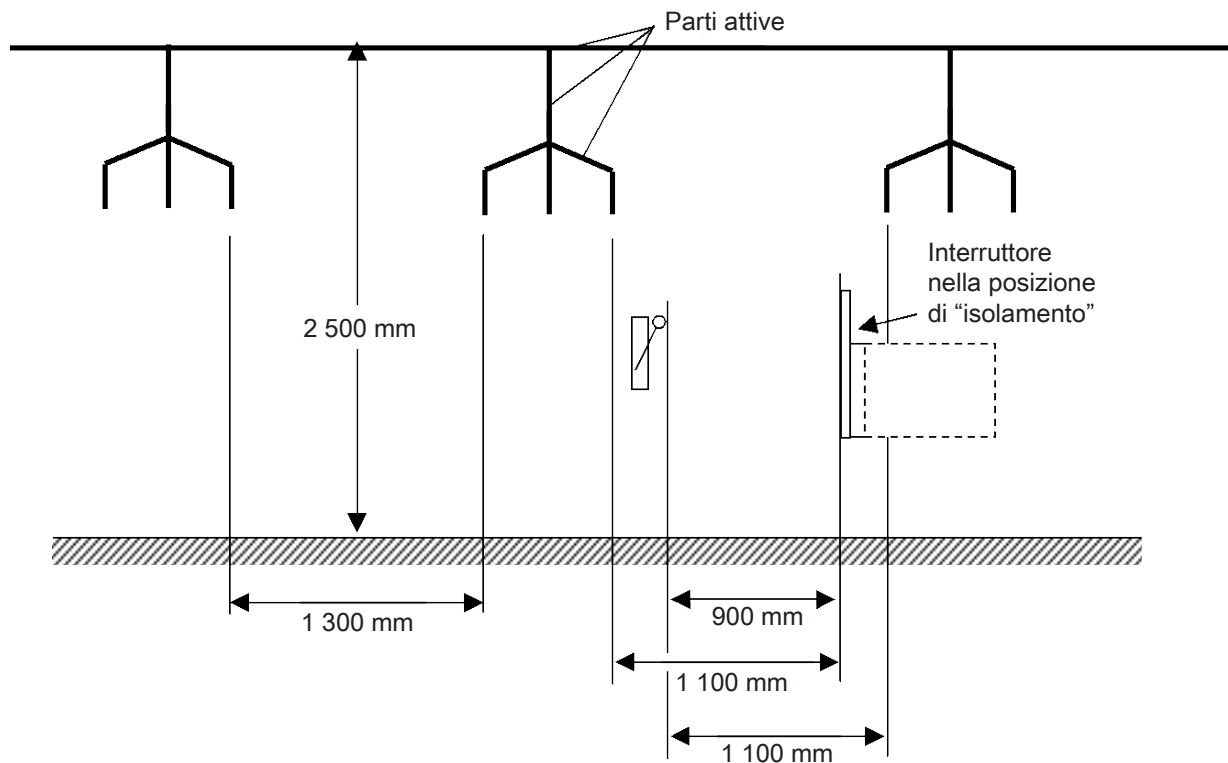


Figura 729.2 – Passaggi negli impianti con parti attive su entrambi i lati

729.513 Accessibilità

729.513.1 Prescrizioni per i passaggi di servizio e manutenzione

La larghezza dei passaggi e le zone di accesso devono essere adeguate al lavoro, all'accesso di servizio, all'accesso di emergenza, all'evacuazione di emergenza ed allo spostamento delle apparecchiature.

I passaggi devono permettere l'apertura ad almeno 90° delle porte delle apparecchiature o dei pannelli fissati su cardini (vedi anche Allegato 729A, A.1).

729.513.1.1 Locali accessibili solo a persone addestrate nei quali si applica la misura di protezione mediante barriere ed involucri

Quando la misura di protezione contro i contatti diretti è fornita da barriere o involucri secondo il Capitolo 41, si applicano le seguenti distanze minime (vedi Figura 729.3):

- a) larghezza dei passaggi con barriere o involucri tra le maniglie di comando e gli interruttori in posizione di "sezionamento" o le maniglie di comando e la parete 600 mm;
- b) larghezza dei passaggi tra le barriere o gli involucri e altre barriere o involucri, o barriere o involucri e la parete 700 mm;
- c) altezza dei rivestimenti al di sopra del pavimento 2 000 mm;
- d) altezza delle parti attive al di sopra del pavimento 2 500 mm.

NOTA 1 Quando è necessario uno spazio di lavoro supplementare, per es. per apparecchiature di manovra e di comando, possono essere richieste dimensioni più grandi.

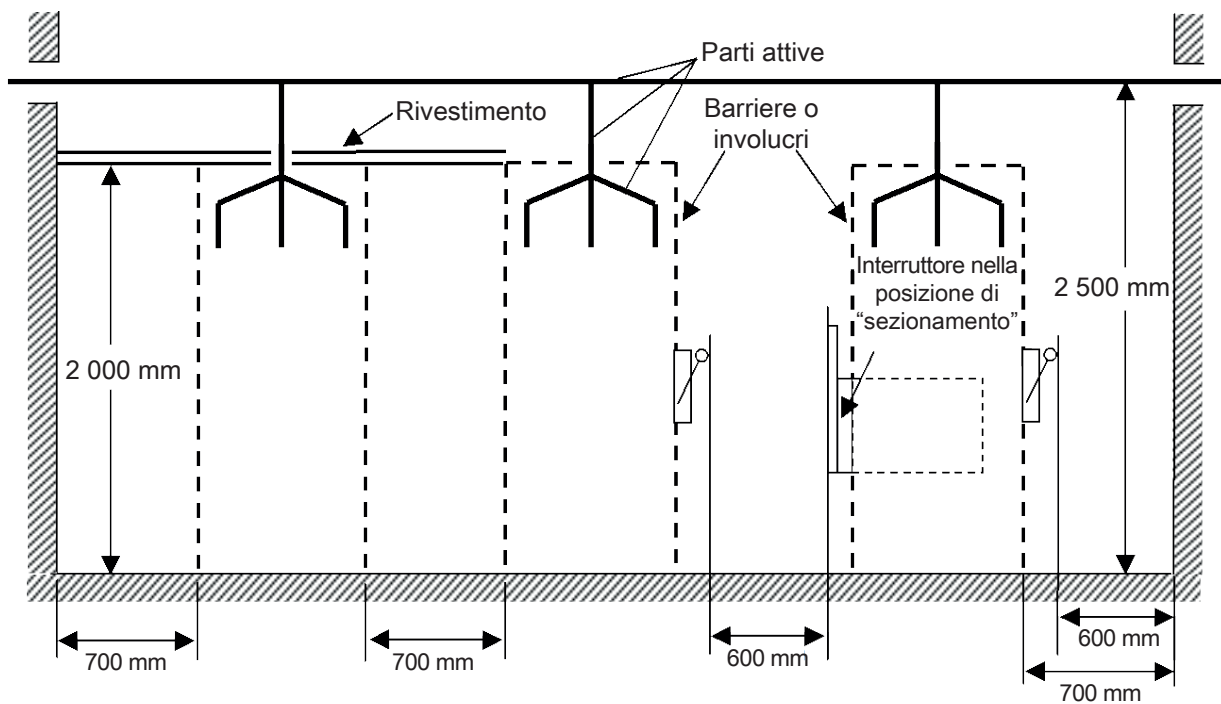


Figura 729.3 – Passaggi negli impianti dove si applica la misura di protezione mediante barriere o involucri

NOTA 2 Le dimensioni sopra riportate si applicano dopo aver montato e chiuso tutte le parti e gli interruttori in posizione di "sezionamento".

729.513.1.2 Locali accessibili solo a persone addestrate dove si applica la misura di protezione mediante ostacoli

Quando si applica la misura di protezione mediante ostacoli secondo il Capitolo 41, si applicano le seguenti distanze minime (vedi Figura 729.4):

- a) larghezza del passaggio tra gli ostacoli e le maniglie di comando o gli ostacoli e la parete, o le maniglie di comando e la parete 700 mm;
- b) altezza dei rivestimenti al di sopra del pavimento 2 000 mm;
- c) altezza delle parti attive al di sopra del pavimento 2 500 mm.

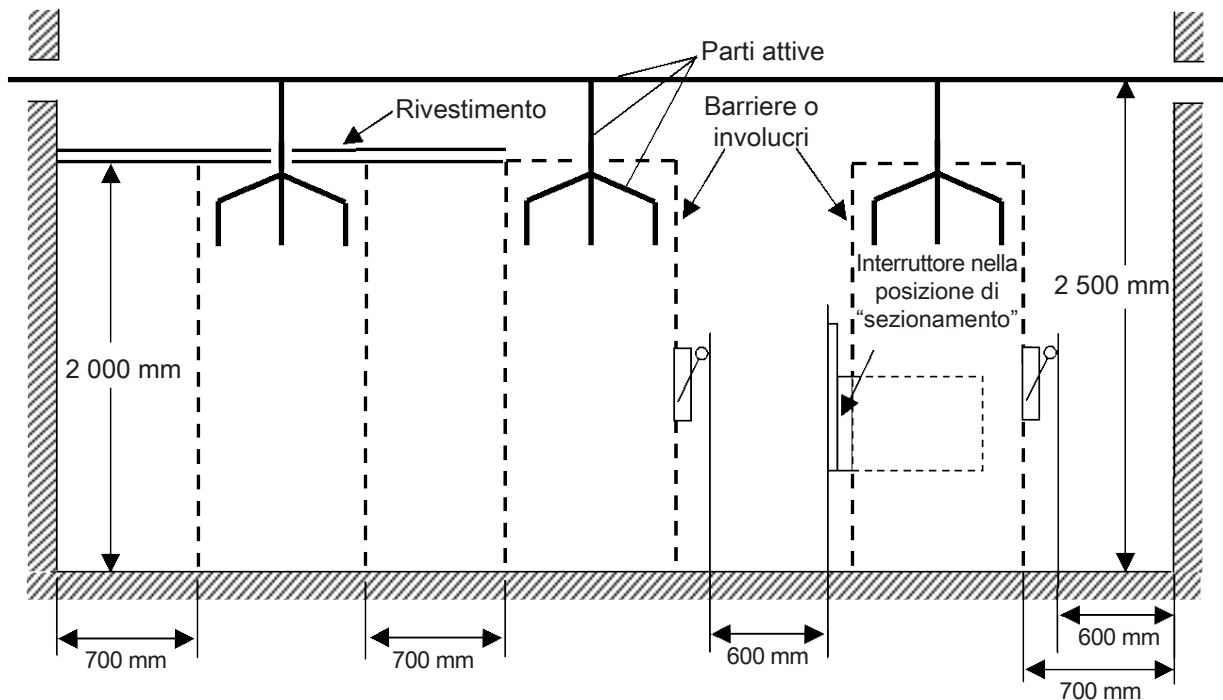


Figura 729.4 – Passaggi negli impianti dove si applica la misura di protezione mediante ostacoli

729.513.2.3 Accessi

I passaggi più lunghi di 10 m devono essere accessibili da entrambe le estremità.

NOTA 1 Ciò può essere realizzato ponendo le apparecchiature ad almeno 700 mm dalle estremità delle pareti (vedi Figura 729.5) o fornendo una porta di accesso, se necessaria, all'estremità della parete opposta.

I locali accessibili solo a persone addestrate con una lunghezza superiore a 20 m devono essere accessibili mediante porte ad entrambe le estremità.

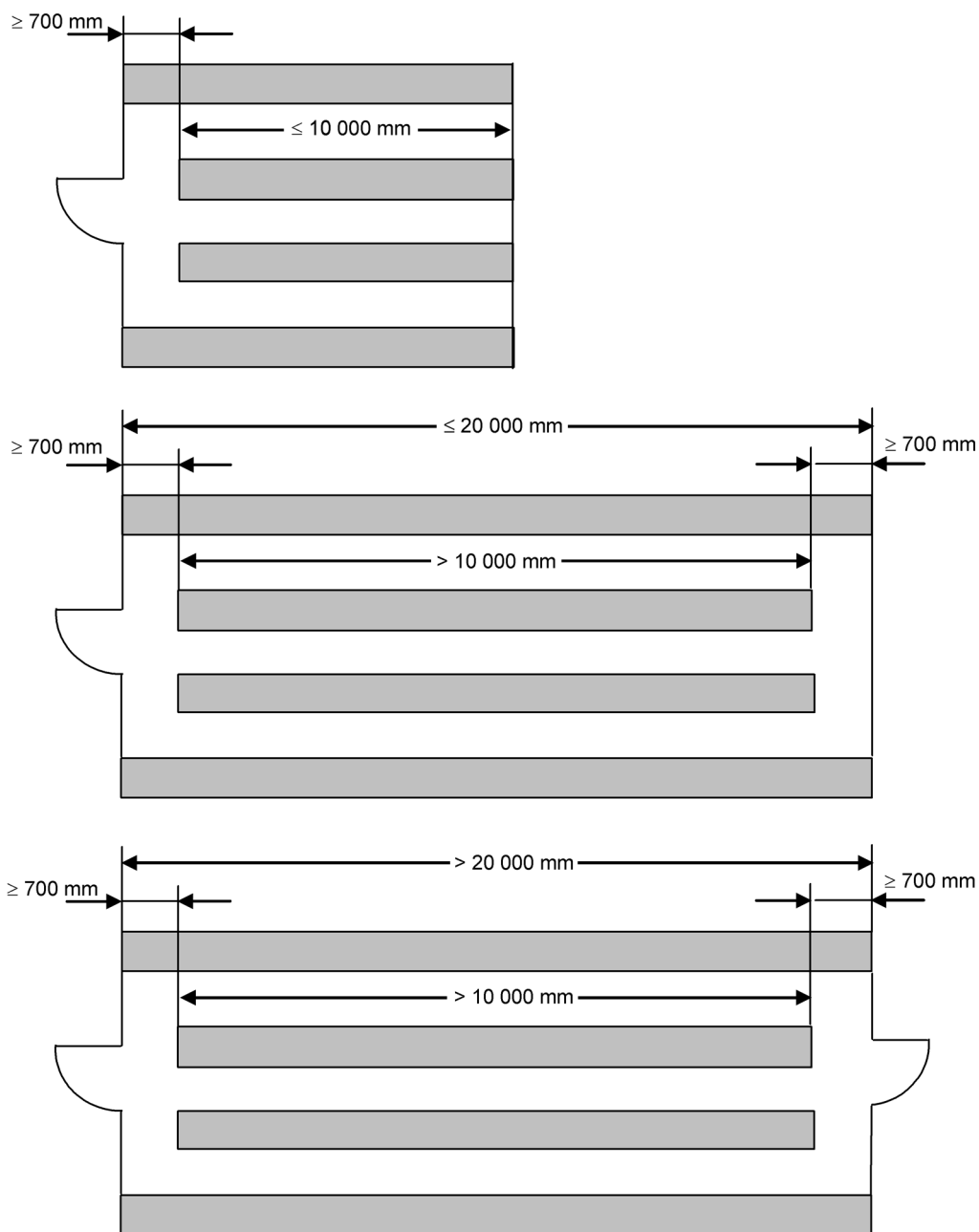


Figura 729.5 – Esempi di posizionamento di porte in zone chiuse di accesso limitato di grande lunghezza

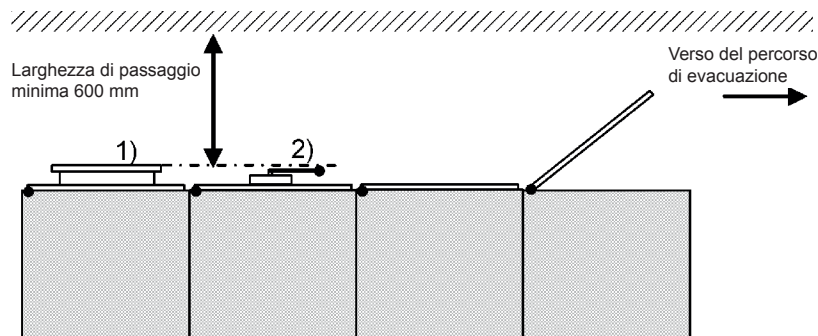
Allegato 729A (normativo)

Prescrizioni supplementari per locali accessibili solo a persone addestrate

A.1 Evacuazione

Per facilitare l'uscita, le porte di qualsiasi apparecchiatura all'interno del locale devono chiudersi nel verso segnalato dal percorso di evacuazione. I passaggi devono permettere l'apertura ad almeno 90° delle porte delle apparecchiature o dei pannelli fissati su cardini (vedi Figura 729 A.1).

NOTA Le Figure 729 A.1, 729 A.2 e 729 A.3 illustrano la larghezza minima e le distanze per il passaggio in caso di evacuazione.

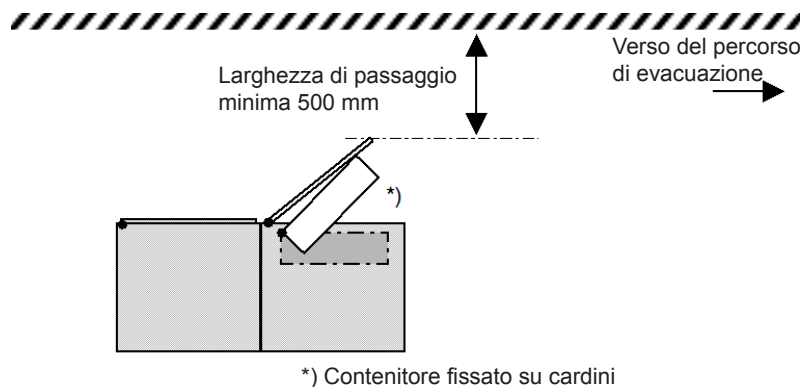


- 1) Interruttore in posizione di sezionamento.
- 2) Maniglie (per es. per comandi o apparecchiature)

Figura 729 A.1 – Larghezza di passaggio minima in caso di evacuazione – Caso 1

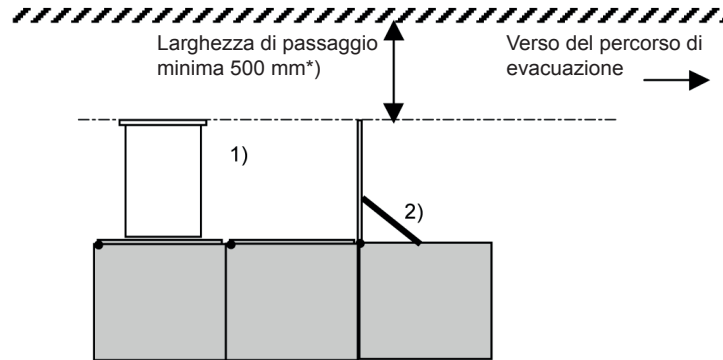
Per le porte che possono essere fissate nella posizione aperta o gli interruttori o le apparecchiature che hanno una posizione di estratto per essere sottoposte a manutenzione deve essere assicurata una distanza minima di 500 mm tra il bordo della porta o il bordo dell'interruttore/apparecchiatura ed il lato opposto del passaggio (vedi Figura 729 A.2 e 729 A.3).

NOTA Vedi Figura 729 A.3 per la larghezza di passaggio minima in caso di interruttore in posizione: completamente estratto.



*) Contenitore fissato su cardini

Figura 729 A.2 – Larghezza di passaggio minima in caso di evacuazione – Caso 2



*) Si deve assicurare una larghezza di passaggio minima di 500 mm tra la parete e l'interruttore in posizione di "completamente estratto" o la porta che è stata fissata in posizione aperta.

- 1) Interruttore completamente estratto
- 2) Porta fissata in posizione aperta

Figura 729 A.3 – Larghezza di passaggio minima in caso di evacuazione – Caso 3

Le porte che danno accesso ai passaggi nei locali accessibili solo a persone addestrate devono aprirsi verso l'esterno (vedi Figura 729.5) ed avere le seguenti dimensioni minime:

- larghezza 700 mm;
- altezza 2 000 mm.

730 Unità di alimentazione terrestre per imbarcazioni di navigazione interna

730.1 Campo di applicazione

Le prescrizioni particolari specificate nella presente Sezione si applicano alle installazioni a terra specificate per imbarcazioni per la navigazione interna, a scopi commerciali e amministrativi, attraccati in porti e/o ormeggi.

Per le alimentazioni mono-fase e tri-fase delle imbarcazioni da diporto, si faccia riferimento alla Sezione 709.

La presente Sezione si applica alle installazioni con una tensione nominale di alimentazione in corrente alternata di 400/230 V, sia mono-fase che tri-fase, a 50 Hz.

Nella Norma UNI EN 158691 e nella Norma UNI EN 15869-2 vengono fornite prescrizioni aggiuntive non relative agli impianti elettrici.

Le prescrizioni particolari non si applicano agli impianti a bordo di imbarcazioni per la navigazione interna, compresi i loro cavi di collegamento. Ulteriori prescrizioni per gli impianti di bordo sono riportate nella Norma UNI EN 158693.

730.2 Riferimenti normativi (Omesso) 730.3 Termini e definizioni

Ai fini del presente documento, si applicano i seguenti termini e definizioni.

730.3.1

imbarcazione per navigazione interna

imbarcazione utilizzata per la navigazione per scopi commerciali o amministrativi, su vie di navigazione interne

730.31 Scopi, alimentazioni e strutture

730.312 Disposizioni dei conduttori e modi di collegamento a terra del sistema

730.312.2 Tipi di messa a terra

Aggiungere quanto segue:

NOTA Conformemente alla Direttiva europea 2008/59/EC, i seguenti sistemi sono ammessi per l'alimentazione in corrente alternata trifase a bordo di imbarcazioni per la navigazione interna: TN-S, TT, IT.

730.313 Alimentazioni

Aggiungere quanto segue:

730.313.1.101

La tensione nominale di alimentazione (fornita dalla cabina di trasformazione) deve essere di 400 V in corrente alternata trifase a 50 Hz.

Nella EN 15869-1 è mostrato uno schema dell'impianto elettrico delle connessioni elettriche alla banca, e nella EN 15869-2 è mostrato uno schema generale di una cabina di alimentazione elettrica con due unità di connessione.

730.313.1.102 Distanza di separazione

Quando, per impedire la circolazione di correnti galvaniche tra lo scafo dell'imbarcazione e le parti metalliche a terra, viene impiegato un trasformatore di isolamento fisso a bordo, devono essere utilizzate apparecchiature conformi alla EN 61558-2-4.

Nessuna connessione deve essere realizzata tra il conduttore PE dell'imbarcazione ed il conduttore PE dell'alimentazione della banchina.

730.4 Protezione per la sicurezza

730.41 Protezione contro la folgorazione 730.410.3.5

Sostituire:

Le misure di protezione specificate nell'Allegato B del Capitolo 4-41 non sono ammesse:

- mediante l'uso di ostacoli;
- mediante il distanziamento.

730.410.3.6

Sostituire:

Le misure di protezione specificate nell'Allegato C del Capitolo 4-41 non sono ammesse:

- mediante luoghi non conduttori;
- mediante un collegamento equipotenziale locale non connesso a terra.

730.5 Scelta e installazione delle apparecchiature elettriche

730.512 Condizioni di funzionamento ed influenze esterne

730.512.2 Influenze esterne

Aggiungere quanto segue:

730.512.2.101 Grado di protezione

Le apparecchiature devono essere scelte con un grado di protezione minimo di IPX4.

730.521 Tipi di sistemi di cablaggio

Aggiungere quanto segue:

730.521.101 Sistemi di condutture di ormeggi, porti e pontili galleggianti

730.521.101.1 Ormeggi e porti

I seguenti sistemi di condutture e di cavi sono idonei per i circuiti di distribuzione negli ormeggi e nei porti:

- a) cavi interrati;
- b) cavi aerei;

- c) cavi con conduttori in rame e con isolamento termoplastico od elastomerico, installati all'interno di un sistema di condutture dei cavi appropriato, tenendo conto delle influenze esterne, quali il movimento, gli urti, la corrosione e la temperatura ambiente;
- d) cavi con isolamento minerale ed un rivestimento esterno termoplastico; e) cavi con armatura con rivestimento termoplastico o elastomerico.

Possono essere utilizzati altri cavi e materiali che siano almeno altrettanto idonei di quelli indicati ai punti a), b), c), d) o e).

730.521.101.2 Pontili galleggianti

I sistemi di condutture ed i cavi devono essere adeguati per i movimenti dei pontili galleggianti. I seguenti sistemi condutture dei cavi sono adeguati per i circuiti distribuzione elettrica su pontili galleggianti:

- a) cavi con conduttori in rame, con isolamento di protezione termoplastico od elastomerico, installati all'interno di un sistema di condutture dei cavi appropriato, tenendo conto delle influenze esterne il movimento, gli urti, la corrosione e la temperatura ambiente;
 - cavi con armatura e rivestimento di protezione termoplastico o elastomerico.

Possono essere utilizzati altri cavi e materiali che almeno siano almeno altrettanto idonei di quelli indicati ai punti a) o b),

730.521.101.3 Cavi e sistemi di condutture dei cavi

730.521.101.3.1 Generalità

I cavi ed i sistemi di condutture dei cavi devono essere scelti ed installati in modo da prevenire i danni meccanici, a seguito di movimenti dovuti alle onde e di altro tipo, delle strutture galleggianti.

I sistemi di condutture dei cavi devono essere installati in modo da permettere il drenaggio dell'acqua/della condensa, ad esempio per mezzo di pendenze e/o fori di drenaggio.

730.521.101.3.2 Cavi interrati

I circuiti di distribuzione interrati devono, quando non siano muniti di protezioni meccaniche supplementari, essere interrati ad una profondità sufficiente tale da evitare il loro danneggiamento, per esempio a causa della circolazione di veicoli.

NOTA 1 Una profondità di 0,6 m è generalmente considerata la profondità minima per soddisfare questa prescrizione.

NOTA 2 Per i sistemi con canaline interrate, si veda la EN 61386-24.

730.521.101.3.3 Cavi aerei

I cavi aerei non devono essere utilizzati sopra la superficie dell'acqua.

I pali e gli altri supporti per il cablaggio aereo devono essere posti o protetti in modo che sia improbabile il loro danneggiamento a seguito di un qualsiasi prevedibile movimento di veicoli.

I cavi aerei devono essere posti ad un'altezza al di sopra del terreno non inferiore a 6 m in tutte le zone di circolazione di veicoli e a 3,5 m in tutte le altre zone.

Tutti i conduttori aerei devono essere isolati.

730.53 Isolamento, sezionamento e comando

730.531 Dispositivi per la protezione contro il contatto indiretto mediante interruzione automatica dell'alimentazione

730.531.2 Interruttori differenziali (RCD)

Aggiungere quanto segue:

Le prese con corrente nominale non superiore a 63 A devono essere individualmente protette da un RCD con una corrente di intervento differenziale nominale non superiore a 30 mA. L'RCD scelto deve sezionare tutti i conduttori attivi, vale a dire sia le fasi che il neutro.

Le prese con corrente nominale superiore a 63 A devono essere individualmente protette da un RCD con una corrente di intervento differenziale nominale non superiore a 300 mA. L'RCD scelto deve sezionare tutti i conduttori attivi, vale a dire sia le fasi che il neutro.

NOTA Lo scopo di questi RCD è quello di proteggere dalla corrente di guasto verso terra ma non quello di fornire la protezione dei circuiti di bordo che non rientrano nel campo di applicazione.

730.533 Dispositivi per la protezione contro le sovracorrenti

Aggiungere quanto segue:

Le prese di corrente devono essere protette individualmente mediante un dispositivo di protezione contro le sovracorrenti.

730.537 Sezionamento e comando

730.537.2 Sezionamento

730.537.2.1

Aggiungere quanto segue:

Su ogni quadro di alimentazione (colonnina) deve essere installato almeno un dispositivo di sezionamento generale azionabile sotto carico tale da scollegare tutti i conduttori attivi.

730.55 Altre apparecchiature

Aggiungere quanto segue:

730.55.1 Aspetti generali riferiti alle prese

730.55.1.1 Le prese devono essere conformi alla EN 60309-1 ed alla EN 60309-4. Nel caso di prese con valori nominali di corrente sino a 125 A compresi, queste devono essere conformi alla EN 60309-2.

Qualora non sia richiesta la loro interscambiabilità, le prese devono essere conformi alla EN 60309-1 ed alla EN 60309-4, ma non necessariamente alla EN 60309-2.

730.55.1.2 Le prese devono essere poste il più vicino possibile all'ormeggio da alimentare.

730.55.1.3 All'interno di ciascun quadro di distribuzione non devono essere raggruppate più di quattro prese.

730.55.1.4 Ciascuna presa deve alimentare un solo circuito elettrico dell'imbarcazione.

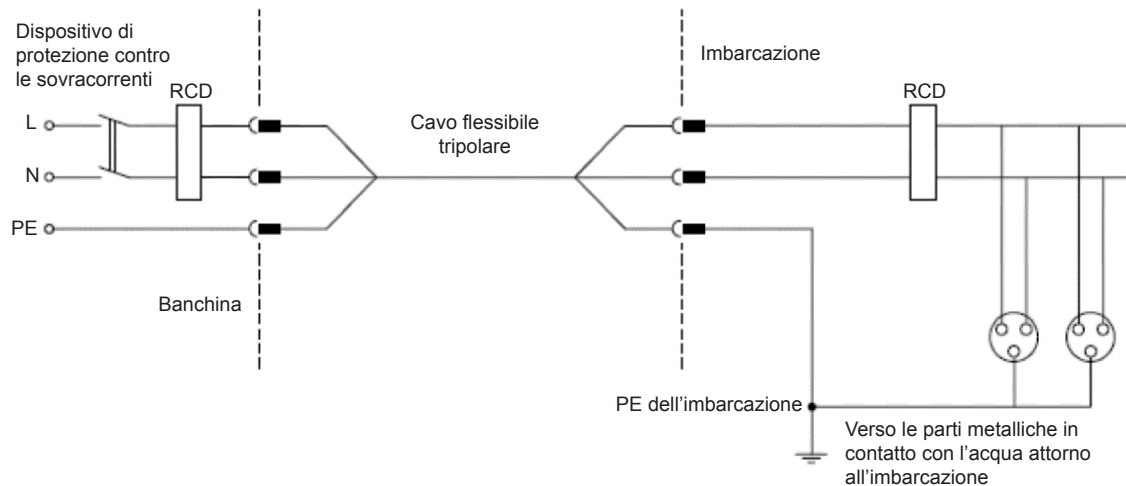
730.55.1.5 Le prese devono essere poste ad un'altezza non inferiore a 1 m al di sopra del livello massimo dell'acqua. Solo nel caso di pontili galleggianti o di passerelle, questa altezza può essere ridotta a 0,3 m al di sopra del livello massimo dell'acqua, a condizione che vengano integrate misure aggiuntive per la loro protezione dagli effetti degli spruzzi.

730.55.1.6 Le prese devono essere racchiuse in un involucro conforme alla EN 15869-2.

Allegato A (informativo)

Esempi di metodi di alimentazione

NOTA Nelle Figure da 730A.1 a 730A.4, gli interruttori funzionali non sono mostrati.



Vi è un rischio di corrosione elettrolitica derivante dalle correnti galvaniche che circolano attraverso il conduttore di protezione verso la banchina.

Figura 730A.1 – Connessione diretta ad una di rete di alimentazione monofase

Nessuna connessione è realizzata tra il conduttore PE dell'imbarcazione ed il conduttore PE dell'alimentazione della banchina (si veda quanto in 730.313.1.102). Questa misura è destinata ad impedire la circolazione delle correnti galvaniche tra lo scafo dell'imbarcazione e le parti metalliche sul lato banchina.

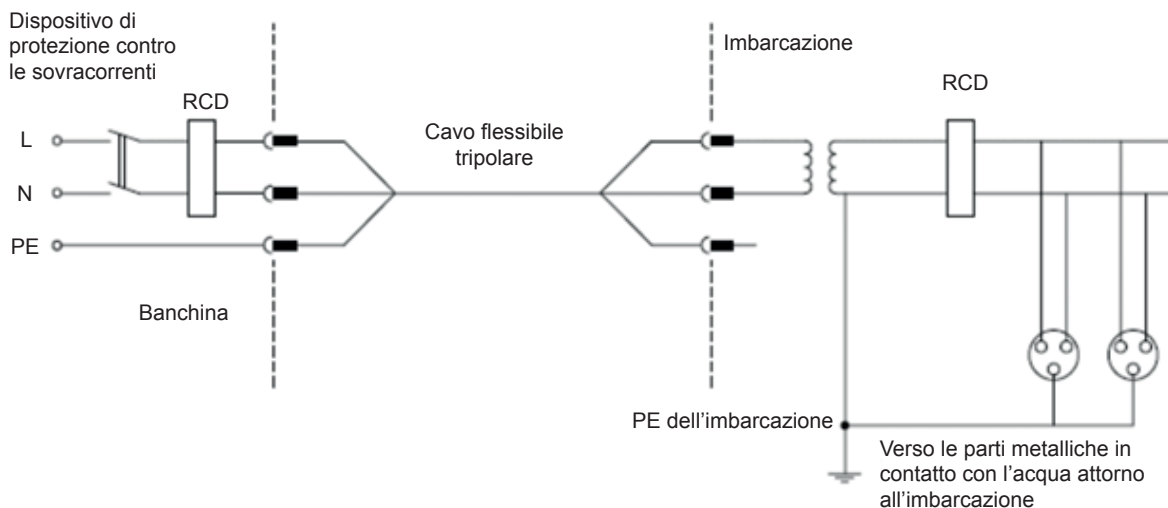


Figura 730A.2 – Connessione diretta ad una di rete di alimentazione monofase con un trasformatore d'isolamento posto sull'imbarcazione

740 Impianti elettrici temporanei per strutture, dispositivi per l'intrattenimento e stand in fiere, parchi di divertimento e circhi

740.1 Campo di Applicazione e principi fondamentali

740.1.1 Campo di Applicazione

Aggiungere:

Questa sezione specifica le prescrizioni minime per la progettazione, l'installazione e il funzionamento sicuri dei circuiti di alimentazione mobili e dei dispositivi di intrattenimento (attrazioni) e strutture mobili, installate temporaneamente o permanentemente, che incorporano componenti elettrici. Le attrazioni e le strutture sono destinate a essere installate ripetutamente, senza perdita di sicurezza, temporaneamente o permanentemente, in aree fieristiche, parchi di divertimento, circhi o qualsiasi altro luogo.

NOTA L'impianto elettrico permanente è escluso dall'ambito di applicazione.

L'obiettivo di Sezione è quello di definire le prescrizioni per gli impianti elettrici di tali strutture e attrazioni, per entrambe come parti integranti o costituenti l'intera attrazione.

Questa Sezione non si applica all'equipaggiamento elettrico delle macchine (di cui alla Norma CEI EN IEC 60204-1).

Commento

740.1.1 questa sezione non si applica quindi ai dispositivi di divertimento che nel loro insieme sono individuati come "macchine" ai sensi del Regolamento Macchine (UE) 2023/123 (ex Direttiva Macchine 2006/42/CE).

740.1.2 Omesso

740.2 Termini e Definizioni

Agli scopi della presente Sezione si applicano le definizioni riportate nella Parte 2 e le seguenti definizioni.

740.2.1 area fieristica

area in cui sono installati uno o più stand o dispositivi di divertimento per uso ricreativo.

740.2.2 bancarella/chiosco

unità, di solito mobile, destinata ad ospitare attrezzature in genere a scopo ricreativo o dimostrativo

740.2.3 stand

area o struttura temporanea utilizzata per l'esposizione, la commercializzazione, la vendita, l'intrattenimento.

740.2.4 attrazione (dispositivo per l'intrattenimento/ di divertimento)

giostra, stand, struttura tessile o a membrana, platea o tribuna per spettacolo, tenda destinati all'intrattenimento del pubblico

Commento

740.2.4 di seguito in questa sezione si utilizza il termine "attrazione" come definito in "Elenco delle attività spettacolari, attrazioni e trattenimenti di cui all'art. 4 della legge 18-3-1968 n° 337 approvato con decreto interministeriale del 23-4-1969 e successivi aggiornamenti.

740.2.41 impianto elettrico temporaneo

impianto elettrico installato e smontato contemporaneamente alla attrazione a cui è associato

740.3 Caratteristiche generali

740.31 Alimentazione e struttura

740.313 Alimentazione

740.313.1.3 Tensione

La tensione nominale di alimentazione delle installazioni elettriche temporanee in cabine, stand e dispositivi di intrattenimento non deve superare i 230/400 V c.a. in conformità alla norma CEI EN IEC 60038.

740.313.3 Alimentazione dalla rete pubblica

Indipendentemente dal numero di sorgenti di alimentazione, i conduttori di fase e neutro di sorgenti diverse non devono essere interconnessi. Devono essere seguite le istruzioni del gestore della rete di distribuzione.

740.4 Prescrizioni per la sicurezza

740.41 Protezione contro lo shock elettrico

(protezione contro i contatti diretti e indiretti)

740.412 Protezione principale (protezione contro i contatti diretti)

740.412.5 Protezione aggiuntiva mediante interruttori differenziali

Aggiungere:

Ogni circuito terminale finale per

- illuminazione
- prese con corrente nominale fino a 32 A e
- apparecchiature portatili collegate tramite cavo flessibile o cordone con portata fino a 32 A deve essere protetto da un interruttore differenziale con corrente residua nominale non superiore a 30 mA.

NOTA I requisiti di protezione aggiuntiva si riferiscono all'aumento del rischio di danni ai cavi.

L'alimentazione dei circuiti di illuminazione di emergenza a batteria deve essere collegata allo stesso RCD che protegge i circuiti di illuminazione.

Questi requisiti non si applicano ai

- circuiti protetti da SELV o PELV, o
- circuiti protetti da separazione elettrica, o
- ai circuiti di illuminazione non accessibili, a condizione che non siano alimentati da prese per uso domestico o simili o da prese conformi alla norma CEI EN 60309-1.

740.413 Protezione in caso di guasto (protezione contro i contatti indiretti)

740.413.1 Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione

NOTA Per l'alimentazione dei motori in corrente alternata, gli interruttori differenziali, se utilizzati, devono essere del tipo a tempo ritardato in conformità alla norma CEI EN 60947-2 o del tipo S in conformità alla norma CEI EN 61008-1 o CEI EN 61009-1.

740.413.1.3 Sistema TN

Aggiungere:

Se il modo di collegamento a terra dell'impianto è TN, non deve essere utilizzato un conduttore PEN a valle dell'origine dell'impianto elettrico temporaneo.

740.413.1.5 Sistema IT

Aggiungere:

Se è disponibile un sistema alternativo, non deve essere utilizzato un sistema IT. Un sistema IT, tuttavia, può essere utilizzato per le applicazioni in c.c. in cui è necessaria la continuità del servizio.

740.413.1.6 Collegamento equipotenziale supplementare

740.413.1.6.1

Aggiungere:

In un luogo destinato agli animali, il collegamento equipotenziale supplementare locale deve collegare tutte le masse e le masse estranee che possono essere toccate simultaneamente.

740.462 (740.536) Sezionamento

740.462.1

Aggiungere:

Ogni impianto elettrico temporaneo separato per dispositivi di intrattenimento e ogni circuito di distribuzione che alimenta impianti all'aperto deve essere dotato di un proprio dispositivo di sezionamento facilmente accessibile e adeguatamente identificato.

740.47 Applicazione delle prescrizioni per la sicurezza

740.471 Misure di protezione contro lo shock elettrico

740.471.1 Protezione principale

Sostituire:

La misura di protezione contro il contatto diretto mediante ostacoli (vedi articolo 412.3 della Capitolo 41) non deve essere utilizzata.

Il posizionamento non accessibile è accettabile per gli autoscontri elettrici (vedi 740.55.09).

740.471.2 Protezione in caso di guasto

Sostituire:

Non devono essere utilizzate misure di protezione contro i contatti indiretti mediante luoghi non conduttori (vedi Articolo 413.3 del Cap. 41) e mediante collegamento equipotenziale senza terra (vedi Articolo 413.4 del Capitolo 41).

740.48 Scelta delle misure di protezione in funzione delle influenze esterne

740.481 Scelta delle misure di protezione contro lo shock elettrico in funzione delle influenze esterne

740.481.1.4 Omesso.

740.481.3 Scelta delle misure di protezione contro i contatti indiretti

740.481.3.1.3

L'interruzione automatica dell'alimentazione alle strutture temporanee deve essere effettuata all'origine dell'installazione con RCD aventi una corrente residua nominale di funzionamento non superiore a 300 mA. L'intervento di questi RCD deve essere ritardato in conformità alla norma CEI EN IEC 60947-2 o essere del tipo S in conformità alla norma CEI EN IEC 61008-1 o CEI EN IEC 61009-1 per la scelta degli RCD che proteggono i circuiti finali.

740.481.3.1.4 Omesso

740.482 Protezione contro gli incendi

740.482.2.8

Sostituire:

I motori controllati automaticamente o a distanza e non sottoposti a sorveglianza continua devono essere dotati di un dispositivo di protezione contro la sovratemperatura a riarmo manuale.

740.5 Selezione e montaggio del materiale elettrico

740.51 Regole comuni

Aggiungere:

I quadri e le apparecchiature di comando devono essere collocati in involucri che possono essere aperti solo con l'uso di una chiave o di un utensile, ad eccezione delle parti progettate e destinate ad essere azionate da persone comuni (codice BA1), come definito nell'Articolo 322.1 della Parte 3.

740.52 Condutture

740.521 Tipi di condutture

740.521.6 Cavi e sistemi di canali e condotti

Un sistema di tubi deve essere conforme alla norma CEI EN 61386, un sistema di canali e condotti per cavi deve essere conforme alla relativa parte 2 della norma CEI EN 50085, un sistema di passerelle deve essere conforme alla norma CEI EN 61537.

Ogni cavo deve soddisfare i requisiti della norma EN 50265.

Ogni cavo deve avere una tensione nominale minima di U_0/U 450 / 750 V, ad eccezione di un cavo con una tensione nominale minima di U_0/U 300 / 500 V installato all'interno di una attrazione .

Il percorso di un cavo interrato deve essere segnalato a intervalli adeguati. Ogni cavo interrato deve essere protetto da danni meccanici.

NOTA 1 Le guaine classificate come 450 N per quanto riguarda la protezione contro la compressione e classificate come normali per quanto riguarda la protezione contro l'impatto, secondo la norma CEI EN 61386-24 sono considerate conformi al requisito di cui sopra.

Il cavo armato o il cavo protetto contro i danni meccanici deve essere utilizzato ovunque vi sia il rischio di danni meccanici dovuti a influenze esterne (ad es. > AG2). La protezione meccanica deve essere utilizzata in qualsiasi area pubblica e in un'area in cui un sistema di condutture attraversa una strada o un passaggio pedonale.

NOTA 2 Per soddisfare i requisiti di cui sopra si considerano i seguenti metodi:

- guaine classificate come 1 250 N per quanto riguarda la protezione contro la compressione, classificate come pesanti per quanto riguarda la protezione contro gli urti e classificate come medie/alte (interne/esterne) per quanto riguarda la protezione contro la corrosione secondo la norma EN 50086-2-1 o la norma EN 61386-21
- sistemi di canalizzazioni per cavi e sistemi di canalizzazione per cavi classificati come protezione pesante contro l'impatto secondo la norma EN 50085-1.

Se soggetto a movimento, un sistema di condutture deve essere di tipo flessibile.

NOTA 3 I cavi del tipo H07RNF o H07BN4-F insieme alle guaine conformi alla norma EN 50086-2-3 sono considerati conformi a questo requisito.

740.526 Connessioni elettriche

Aggiungere:

I cavi e i cordoni non devono essere giuntati, tranne quando è necessario per il collegamento a un circuito. Qualsiasi giunzione deve essere effettuata in un involucro con un grado di protezione non inferiore a IP4X o IPXXD.

Nei casi in cui le sollecitazioni possono essere trasmesse ai terminali, deve essere previsto un ancoraggio del cavo.

740.53 Dispositivi di protezione, sezionamento e comando

740.537 Dispositivi di sezionamento

Aggiungere:

Un dispositivo di sezionamento deve scollegare tutti i conduttori attivi (conduttori di linea e conduttore neutro).

740.537.1 Generalità

Aggiungere:

Ogni impianto elettrico di uno chiosco, stand o di una attrazione deve essere dotato di un proprio dispositivo di sezionamento e di protezione dalle sovracorrenti, che deve essere facilmente accessibile.

740.55 Altri componenti elettrici

740.55.01 Impianto di illuminazione

740.55.01.01 Apparecchi di illuminazione

Ogni apparecchio di illuminazione o luminaria decorativa deve:

- avere un grado di protezione IP adeguato,
- essere installato in modo da non compromettere il grado di protezione ,
- essere saldamente fissato alla struttura o al supporto destinato a sostenerlo.

Il peso dell'apparecchio di illuminazione o della luminaria non deve essere sostenuto dal cavo di alimentazione, a meno che questo non sia stato scelto e montato a tale scopo.

Un apparecchio di illuminazione o una luminaria decorativa montati a meno di 2,5 m (a portata di mano) dal livello del pavimento o comunque accessibili al contatto accidentale devono essere saldamente fissati e collocati o protetti in modo da evitare il rischio di lesioni alle persone o di innesco di materiali. L'accesso alla sorgente luminosa fissa deve essere possibile solo dopo aver rimosso una barriera o un involucro e questa operazione deve richiedere l'uso di un attrezzo.

I cavi di illuminazione piatti H05RNH2-F devono essere conformi alla norma HD 22.8 S2.

NOTA Una luminaria decorativa può essere utilizzata in qualsiasi lunghezza, a condizione che il dispositivo di protezione da sovracorrenti del circuito sia adeguatamente dimensionato.

740.55.01.02 Portalampade

I portalampade con morsetti a perforazione di isolante non devono essere utilizzati a meno che i cavi e i portalampade non siano compatibili e i portalampade non siano rimovibili una volta montati sul cavo.

740.55.01.03 Lampade nei poligoni di tiro

Tutte le lampade nei poligoni di tiro e negli altri spettacoli in cui vengono utilizzati proiettili devono essere adeguatamente protette contro i danni accidentali.

740.55.01.04 Proiettori

I proiettori trasportabili devono essere montati in modo che l'apparecchio sia inaccessibile. I cavi di alimentazione devono essere flessibili e dotati di un'adeguata protezione contro i danni meccanici.

740.55.01.05 Rischi di incendio per apparecchi di illuminazione e proiettori

Gli apparecchi di illuminazione e i proiettori devono essere fissati e protetti in modo tale che la concentrazione di calore non possa causare l'incendio di alcun materiale.

740.55.03 Installazioni di lampade elettriche a scarica

L'installazione di tubi, insegne o lampade luminose su stand o dispositivi di intrattenimento con una tensione di esercizio superiore a 230/400 V c.a. deve essere conforme a quanto segue.

740.55.03.01 Ubicazione

L'insegna o la lampada deve essere installata fuori dalla portata di mano o deve essere adeguatamente protetta per ridurre il rischio di lesioni alle persone.

740.55.03.02 Installazione

Omesso

740.55.03.03 Dispositivo di manovra di emergenza

Per l'alimentazione di tali segnali o lampade deve essere utilizzato un circuito separato, controllato da un interruttore di emergenza. L'interruttore deve essere facilmente visibile, accessibile e contrassegnato in conformità ai requisiti delle autorità locali.

740.55.05 Trasformatori d'isolamento di sicurezza e convertitori elettronici

I trasformatori di sicurezza a connessione multipla devono essere conformi alla norma CEI EN IEC 61558-2-6 o garantire un grado di sicurezza equivalente.

Un dispositivo di protezione a riarmo manuale deve proteggere il circuito secondario di ciascun trasformatore o convertitore elettronico.

I trasformatori di sicurezza di isolamento devono essere montati fuori dalla portata del pubblico e devono avere una ventilazione adeguata. Deve essere previsto l'accesso di persone qualificate o istruite per le prove e la manutenzione dei dispositivi di protezione.

I convertitori elettronici devono essere conformi alla norma CEI EN 61347-2-2.

Gli involucri contenenti convertitori e trasformatori devono essere adeguatamente ventilati e le prese d'aria non devono essere ostruite quando sono in uso.

740.55.07 Prese di corrente e spine

Deve essere installato un numero adeguato di prese di corrente per soddisfare in modo sicuro le esigenze dell'utente.

NOTA 1 In un chiosco, uno stand o un'installazione fissa, una presa di corrente per ogni metro quadrato o lineare di parete è generalmente considerata adeguata.

Una presa dedicata a un circuito di illuminazione deve essere collocata fuori dalla portata di mano (in conformità con 740.412.5) e deve essere codificata o contrassegnata per indicarne lo scopo.

In caso di utilizzo all'aperto, la spina, la presa o l'accoppiatore devono essere conformi a

- CEI EN 60309-2 o, se non è richiesta l'intercambiabilità,
- CEI EN 60309-1.

Una presa di corrente conforme alla norma nazionale pertinente può essere installata se ha un'adeguata protezione meccanica (equivalente ai requisiti della norma CEI EN 60309-1) e una corrente nominale non superiore a 16 A.

NOTA 2 Una protezione meccanica adeguata può essere fornita dalla presa o da un involucro.

740.55.08 Alimentazione elettrica

In ogni attrazione deve essere presente un punto di connessione facilmente accessibile e contrassegnato in modo permanente per indicare le seguenti caratteristiche essenziali:

- tensione nominale
- corrente nominale
- frequenza nominale.

740.55.09 Autoscontro elettrico

Un autoscontro elettrico può funzionare solo a una tensione non superiore a 50 V c.a. o 120 V c.c. Il circuito deve essere separato elettricamente dalla rete di alimentazione mediante un trasformatore conforme alla norma CEI EN 61558-2-4 o un gruppo elettrogeno.

740.551 Gruppi elettrogeni a bassa tensione

740.551.8 Generatori

Aggiungere:

Ogni generatore deve essere posizionato o protetto in modo da evitare pericoli e lesioni alle persone a causa del contatto involontario con superfici calde o parti pericolose. Il riferimento a lesioni e pericoli in questo articolo include anche pericoli e lesioni non elettrici.

Le apparecchiature elettriche associate al generatore devono essere montate in modo sicuro e, se necessario, su supporti antivibranti.

Quando un generatore alimenta un'installazione temporanea, utilizzando un sistema TN, TT o IT, le disposizioni di messa a terra devono essere conformi all'Articolo 542.1 del Capitolo 54 e, nel caso in cui vengano utilizzati uno o più dispersori, le disposizioni di messa a terra devono essere conformi anche all'Articolo 542.2 del Capitolo 54.

Ad eccezione dei sistemi IT, il conduttore neutro del punto stella del generatore deve essere collegato alle parti conduttrici esposte del generatore.

740.6 Verifica

Aggiungere:

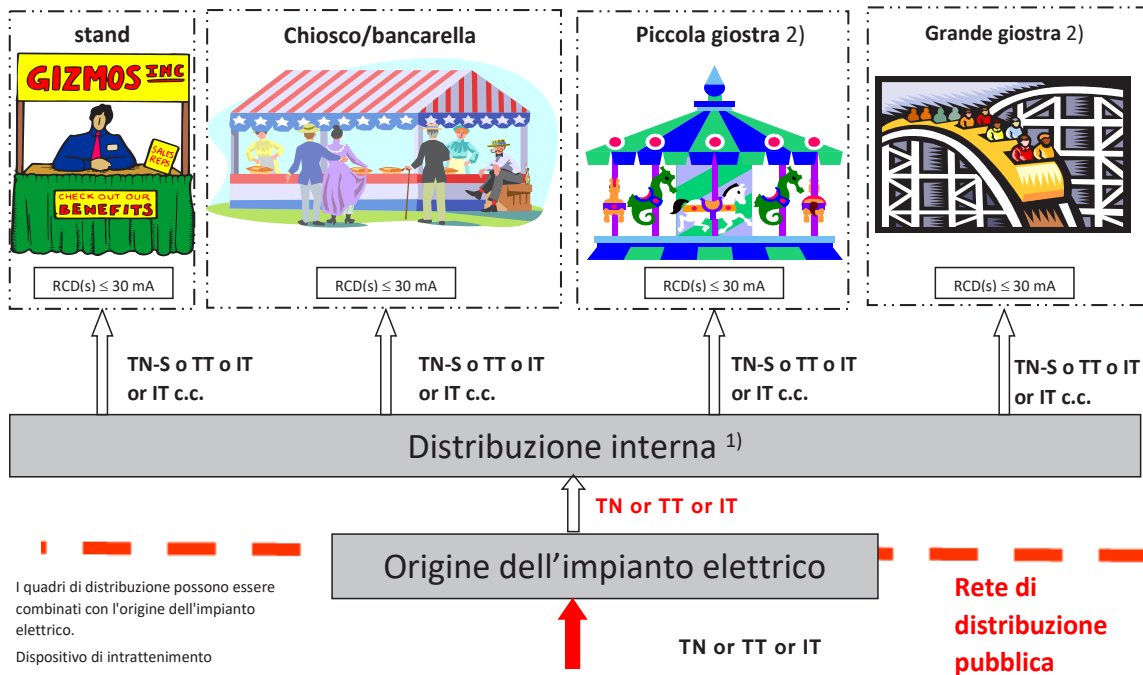
L'impianto elettrico temporaneo, tra la sua origine (vedi allegato ZA) e qualsiasi apparecchiatura elettrica alimentata, deve essere ispezionato e verificato dopo ogni montaggio in loco.

NOTA 1 Il cablaggio elettrico interno di montagne russe, autoscontri elettrici e apparecchiature simili non è considerato parte della verifica.

NOTA 2 In casi particolari il numero di prove può essere modificato in base al tipo di impianto elettrico temporaneo.

Allegato ZA
(informativo)

Esempi di Impianti elettrici



NOTA 1 Se l'armadio di distribuzione in ingresso appartiene all'impianto fisso, l'origine dell'impianto temporaneo corrisponde ai terminali di arrivo dell'armadio, altrimenti corrisponde al terminale di linea che alimenta il circuito.

NOTA 2 L'RCD con In uguale o inferiore a 300 mA all'origine dell'impianto come richiesto in 740.481.3.1.3 può far parte dell'impianto fisso o dell'impianto temporaneo.

751 Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio

751.01 Campo d'applicazione

Le prescrizioni della presente Sezione si applicano agli ambienti che presentano in caso d'incendio un rischio maggiore di quello che presentano gli ambienti ordinari (751.03).

Per i requisiti degli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di esplosivi o sostanze infiammabili in qualunque stato fisico e per i luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di polveri combustibili, si rimanda alle Norme CEI specifiche del CT 31.

Commento

751.01 I provvedimenti per evitare il pericolo di esplosione sono in genere diversi da quelli necessari per limitare il rischio relativo all'incendio, per cui i luoghi con pericolo di esplosione non sono necessariamente ambienti a maggior rischio in casi d'incendio. Se i due pericoli coesistono, possono sommarsi le prescrizioni.

751.02 Definizioni

Le seguenti definizioni sono tratte dalla regolamentazione del Ministero dell'Interno

- a) **Carico d'incendio:** Potenziale termico netto della totalità dei materiali combustibili contenuti in uno spazio, corretto in base ai parametri indicativi della partecipazione alla combustione dei singoli materiali. Limitatamente agli elementi strutturali di legno, è possibile considerarne il contributo tenendo conto del fatto che gli stessi devono altresì garantire la conseguente resistenza al fuoco. Tale contributo deve essere determinato tramite consolidati criteri di interpretazione del fenomeno. Il carico di incendio è espresso in MJ; convenzionalmente 1 MJ è assunto pari all'energia sviluppata da 0,057 kg di legna equivalente.
- b) **Carico d'incendio specifico:** Carico di incendio riferito all'unità di superficie lorda di piano, in MJ/m².
- c) **Carico d'incendio specifico di progetto:** Carico d'incendio specifico corretto in base ai parametri indicatori del rischio di incendio del compartimento antincendio e dei fattori relativi alle misure antincendio presenti. Esso costituisce la grandezza di riferimento per le valutazioni della resistenza al fuoco delle opere da costruzione.
- d) **Classe di resistenza al fuoco:** Intervallo di tempo espresso in minuti, definito in base al carico di incendio specifico di progetto, durante il quale il compartimento antincendio garantisce la resistenza al fuoco. È riferita ad una curva di incendio nominale.
- e) **Materiale (combustibile):** Materiale (o materiali variamente associati) che può (o possono) partecipare alla combustione in dipendenza della propria natura chimica e delle effettive condizioni di messa in opera per l'utilizzazione.
NOTA per quanto riguarda i prodotti da costruzione ed i materiali soggetti a classificazione di reazione al fuoco, si considerano combustibili quelli non appartenenti alla Classe 0 di reazione al fuoco secondo D.M. 26-06-1984 o alla classe A1 secondo DM 10 marzo 2005. Per le prove di combustibilità degli altri materiali si può fare riferimento alle norme ISO 1182 e ISO 1716.
- f) **Compartimento antincendio (o compartimento):** parte dell'opera da costruzione organizzata per rispondere alle esigenze della sicurezza in caso di incendio e delimitata da prodotti o elementi costruttivi idonei a garantire, sotto l'azione del fuoco e per un dato intervallo di tempo, la resistenza al fuoco. Qualora non sia prevista alcuna compartimentazione, si intende che il compartimento coincida con l'intera opera da costruzione.
- g) **Volume del materiale combustibile:** Volume occupato dal materiale combustibile presente e da quello la cui presenza è prevista, tenendo conto dell'utilizzazione dell'ambiente, delle reali delimitazioni di deposito e di quelle di spandimento sia allo stato liquido sia allo stato solido non compatto (per es. fibre o trucioli) provocate dalle lavorazioni, dal convogliamento e dalle manipolazioni o anche da guasti e rotture del sistema di contenimento dovute ad eventi non catastrofici.
- h) **Canalizzazione:** sistemi di tubi, sistemi di canali o sistemi di passerelle

Si richiama l'attenzione sul fatto che il presente testo non è definitivo poiché attualmente sottoposto ad inchiesta pubblica e come tale può subire modifiche, anche sostanziali

751.03 Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio

751.03.1 Generalità

La valutazione del rischio di incendio non rientra nello scopo della presente Norma.

Le prescrizioni della presente Sezione si applicano ai luoghi specificati in 751.03.2, 751.03.3 e 751.03.4.

Commento

751.03.1 *La valutazione del rischio di incendio costituisce uno dei dati di progetto. Il progettista elettrico, acquisita la valutazione del rischio, classifica gli ambienti sulla base dell'Allegato 51A del Capitolo 51.*

751.03.2 Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose

Tali ambienti sono individuati nella seguente Tabella:

Tabella 751.03.2 (rif. Tabella 51A)

Codice	Descrizione
BD2	Luoghi caratterizzati da bassa densità di affollamento, difficoltà di evacuazione Es: fabbricati di altezza elevata
BD3	Luoghi caratterizzati da alta densità di affollamento, facilità di evacuazione
BD4	Luoghi caratterizzati da alta densità di affollamento, difficoltà di evacuazione Per es: Fabbricati di altezza elevata aperti al pubblico, quali hotel, ospedali, case di riposo e simili

NOTA Fatti salvi gli esiti della valutazione dei rischi di incendio secondo la normativa vigente, le attività di cui al DPR 151/2011 punti 41, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 78 e i luoghi di Livello 3 di rischio secondo 3.2.2 DM 02/09/2021 rientrano in una delle classificazioni indicate in Tabella.

751.03.3

Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio in quanto costruiti con materiali combustibili.

Tali ambienti sono individuati nella seguente Tabella:

Tabella 751.03.3 (rif. Tabella 51A)

Codice	Descrizione
CA2	Fabbricati costruiti prevalentemente in materiali combustibili

NOTA Fermo restando le eventuali disposizioni emanate dal Corpo Nazionale dei Vigili del fuoco per le attività soggette a controllo di prevenzione incendi, rientrano in tale categoria di rischio i fabbricati realizzati con strutture portanti combustibili suscettibili di essere innescati da un guasto elettrico di componenti e apparecchi direttamente installati a contatto con le stesse strutture. I fabbricati con strutture portanti in materiale combustibile rivestite con materiali in classe di reazione al fuoco A1 non rientrano nella classificazione indicata in Tabella.

Commento

751.03.3 *Ai fini della suscettibilità di innesco da parte dei componenti e degli apparecchi deve essere fatto riferimento alle istruzioni dei fabbricanti. A tal fine si rimanda alle indicazioni di cui ai paragrafi 422 e 559.*

751.03.4 Ambienti a maggior rischio in caso di incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito.

Tali ambienti sono individuati nella seguente Tabella

Tabella 751.03.4 (rif. Tabella 51A)

Codice	Descrizione
BE2	Fabbricati adibiti allo stoccaggio/lavorazione di materiali combustibili in quantità rilevante

NOTA Sono da classificare come BE2 i compartimenti antincendio/fabbricati con carico d'incendio specifico di progetto $q_{fd} > 450$ MJ/m²

751.04 Criteri di esecuzione degli impianti elettrici negli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio

Ai fini della protezione contro l'incendio, gli impianti elettrici devono essere conformi alle prescrizioni integrative che seguono.

Quando in un ambiente sussistono le condizioni per ricadere in più di un gruppo di ambiente tra quelli di cui in 751.03.2, 751.03.3 e 751.03.4, le prescrizioni integrative seguenti per gli impianti elettrici si sommano.

I gradi di protezione IP precisati in questo articolo devono venire rispettati anche se l'apparecchiatura è alimentata da circuiti SELV.

751.04.1 Prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per i componenti elettrici escluse le condutture

Le seguenti misure vanno adottate in tutti i gruppi di ambienti considerati in 751.03, tenendo conto delle indicazioni di cui in 751.04.4 e 751.04.5

751.04.1.1 Nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio possono essere impiegati tutti i sistemi di distribuzione disciplinati alla Sezione 312 con le seguenti limitazioni:

- Non è ammesso l'utilizzo di sistemi TN-C, a meno che la separazione del neutro dal conduttore di protezione non avvenga a monte del fabbricato alimentato o attraversato.
- È consentito il transito di sistemi TN-C solo se le condutture impiegate sono a basso rischio di incendio secondo le indicazioni di cui all'articolo 751.04.2.7 e se viene installato un dispositivo in sezionamento del conduttore PEN azionabile solo mediante comando sotto chiave, accessibile al personale di soccorso.
- Per evitare l'apertura automatica dei circuiti al verificarsi del primo guasto a terra è possibile impiegare il sistema di distribuzione IT purché la segnalazione di guasto rilevata dal dispositivo di controllo dell'isolamento (IMD), dimensionato secondo le indicazioni di cui all'art.538.1.3, sia rinviata ad un posto permanentemente presidiato con personale esperto.

751.04.1.2 I componenti elettrici devono essere limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi, fatta eccezione per le condutture, le quali possono anche transitare.

Le caratteristiche costruttive dei componenti dell'impianto elettrico devono essere scelte in funzione del comportamento al fuoco del prodotto da costruzione costituente il supporto di installazione come specificato nella seguente Tabella.

Si richiama l'attenzione sul fatto che il presente testo non è definitivo poiché attualmente sottoposto ad inchiesta pubblica e come tale può subire modifiche, anche sostanziali

Tabella 751.04.1.2

Tipo di componente							
Scatole		Cassette di derivazione		Quadri elettrici e centralini		Canalizzazioni	
Classe di reazione al fuoco riferita a Gruppi di Materiali (GM)							
GM0-GM1-GM2	GM3-GM4	GM0-GM1-GM2	GM3-GM4	GM0-GM1-GM2	GM3-GM4	GM0-GM1-GM2	GM3-GM4
Normativa applicabile	CEI EN 60670-1	CEI EN 60670-22 ⁽¹⁾		Involucri vuoti: CEI EN 60670-23 CEI EN 60670-24; CEI EN 62208 Quadri cablati: CEI 23-51; CEI EN 61439		Tubi: CEI EN 61386 Canali: CEI EN 50085 Passerelle: CEI EN 61537 Binari elettrificati: CEI EN 61534 Condotti sbarre: CEI EN 61439-6	
Prova al filo incandescente materiali isolanti:	pareti piene: ≥ 650 °Cpareti o strutture cave ⁽²⁾ : ≥ 850 °C e, marcati o indicati con la lettera H o Ha					Secondo la norma di prodotto (applicabile ai soli accessori)	
Propagazione al fuoco materiali isolanti:	NA					Non propaganti la fiamma (applicabile agli elementi a sviluppo lineare, esclusi quelli installati all'interno di strutture incombustibili)	
Schermatura dei componenti	NA	Componente schermato secondo le istruzioni del costruttore	NA ⁽¹⁾	NA	Componente schermato secondo le istruzioni del costruttore	NA	
Grado di protezione minimo ai fini del rischio di incendio	IP4X secondo le istruzioni del costruttore, almeno verso gli elementi combustibili. Il suddetto requisito non si applica nel caso di involucri destinati ad alloggiare apparecchi quali: dispositivi di connessione, interruttori luce e similari, prese a spina ad uso domestico, interruttori automatici magnetotermici fino a 16 A e potere di interruzione I_{cn} 3 000 A		NA ⁽¹⁾	IP4X secondo le istruzioni del costruttore, almeno verso gli elementi combustibili Il suddetto requisito non si applica al caso di involucri destinati ad alloggiare apparecchi quali: dispositivi di connessione, interruttori luce e similari, prese a spina ad uso domestico, interruttori automatici magnetotermici fino a 16 A e potere di interruzione I_{cn} 3 000 A.		secondo indicazioni art.751.04.2.6	
LEGENDA: NA: Non applicabile							
(1) Le cassette di derivazione sono riservate ad alloggiare dispositivi di connessione e componenti che nell'uso ordinario dissipano una potenza trascurabile (vedi 526.4). In caso siano destinate ad alloggiare altri componenti, allora le cassette di derivazione devono essere conformi alla norma CEI EN 60670-24 e si applica la colonna relativa a quadri e centralini.							
(2) Per strutture cave si intendono anche i controsoffitti e i pavimenti galleggianti.							

NOTA 1 per l'individuazione della classe di reazione al fuoco riferita a Gruppi di Materiali indicati in Tabella 1 si rimanda alla parte commento.

NOTA 2 Si ricorda che scatole e involucri posati in cavità devono superare la prova al filo incandescente a 850 °C (marcati o indicati con la lettera H e Ha, secondo la norma CEI EN 60670-1).

NOTA 3 Per l'eventuale impiego di prodotti non normati devono essere applicati i criteri generali di cui all'art. 751.04.1.4.

Si richiama l'attenzione sul fatto che il presente testo non è definitivo poiché attualmente sottoposto ad inchiesta pubblica e come tale può subire modifiche, anche sostanziali

Lungo le vie di esodo non devono essere installati componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili.

Commento 1

751.04.1.2 Per la definizione relativa alle "vie di esodo" e alle altre misure sull'esodo si faccia riferimento al paragrafo G.1.9 del DM 03/08/2015

I condensatori ausiliari incorporati in apparecchi non sono soggetti a questa prescrizione.

Commento 2

751.04.1.2 Per la definizione dei gruppi di materiale, di seguito riportata, si fa riferimento al DM 18/10/2019.

Il gruppo di materiali GM0 è costituito da tutti i materiali aventi Classe 0 di reazione al fuoco italiana di cui al DM 26/06/1984 o Classe A1 di reazione al fuoco europea di cui al DM 10/03/2005.

Il metodo di classificazione dei materiali secondo i gruppi GM1, GM2, GM3 è riportato nelle Tabelle A e B

Tabella A

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	ITA	EU	ITA	EU	ITA	EU
Rivestimenti a soffitto [1] Controsoffitti Pavimentazioni sopraelevate (superficie nascosta)	0	A2-s1,d0	1	B-s2,d0	2	C-s2,d0
Rivestimenti a parete [1] Partizioni interne, pareti, pareti sospese	1	B-s1,d0				
Rivestimenti a pavimento [1] Pavimentazioni sopraelevate (superficie calpestabile)	1	B _{fi} -s1	1	C _{fi} -s1	2	C _{fi} -s2

[1] Qualora trattati con prodotti vernicianti ignifughi, questi ultimi devono avere la corrispondente classificazione indicata ed essere idonei all'impiego previsto.

Tabella B

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	ITA	EU	ITA	EU	ITA	EU
Isolanti protetti [1] Isolanti lineari protetti [1], [3]	2	C-s2,d0	3	D-s2,d2	4	E
		C _L -s2,d0		D _L -s2,d2		E _L
Isolanti a vista [2], [4] Isolanti lineari a vista [2], [3], [4]	0, 0-1	A2-s1,d0	1, 0-1	B-s2,d0	1, 1-1	B-s3,d0
		A2 _L -s1,d0		B _L -s3,d0		B _L -s3,d0

[1] Protetti con materiali non metallici del gruppo GM0 oppure prodotti di classe di resistenza al fuoco K 10 e classe minima di reazione al fuoco B-s1,d0.
 [2] Non protetti come indicato nella nota [1] della presente Tabella
 [3] Classificazione riferita a prodotti di forma lineare destinati all'isolamento termico di condutture di diametro massimo comprensivo dell'isolamento di 300 mm.
 [4] Eventuale doppia classificazione italiana (componente esterno che ricopre su tutte le facce esposte alle fiamme il componente isolante - componente isolante a sé stante) riferita a materiale isolante in vista realizzato come prodotto a più strati di cui almeno uno sia componente isolante, quest'ultimo non esposto direttamente alle fiamme.

Il gruppo di materiali GM4 è costituito da tutti i materiali non compresi nei gruppi di materiali GM0, GM1, GM2, GM3.

751.04.1.3 Negli ambienti nei quali è consentito l'accesso e la presenza del pubblico, i dispositivi di manovra, controllo e protezione, fatta eccezione per quelli destinati a facilitare l'evacuazione, devono essere posti in luogo a disposizione esclusiva del personale addetto o posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo.

Commento

751.04.1.3 *Ambienti, intesi quali aree omogenee, esempio un compartimento antincendio*

751.04.1.4 Tutti i componenti elettrici devono rispettare le prescrizioni contenute nella Sezione 422 sia in funzionamento ordinario dell'impianto sia in condizioni di guasto, tenuto conto dei dispositivi di protezione.

Questo può essere ottenuto mediante un'adeguata costruzione dei componenti dell'impianto o mediante l'adozione di misure di protezione aggiuntive da prevedere durante l'installazione.

NOTA Ai fini dell'adozione delle misure di protezione aggiuntive si può fare riferimento ai dispositivi di cui alla nota all'art. 532.1 della Parte 5.

751.04.1.5 Gli apparecchi di illuminazione e gli apparecchi elettrotermici devono essere mantenuti ad adeguata distanza dai materiali combustibili tenendo conto delle istruzioni del fabbricante, con particolare riferimento al comportamento dell'apparecchio in caso di guasto, e devono essere installati e mantenuti in modo da garantire una corretta dissipazione del calore.

I dispositivi di limitazione della temperatura in accordo con 424.1.1 del Capitolo 42 devono essere provvisti di ripristino manuale.

Commento

751.04.1.5 *Per gli apparecchi di illuminazione esistenti o ancora in commercio, caratterizzati da temperature di funzionamento pericolose ai fini dell'innesco dei materiali installati in prossimità, in assenza di indicazioni del costruttore, dovrebbero essere mantenuti ad adeguata distanza dai materiali di tipo combustibile. Per le lampade a scarica nei gas ad alta pressione e a filamento di tungsteno, si suggeriscono le seguenti distanze dagli elementi illuminati:*

- 0,5 m: fino a 100 W;
- 0,8 m: da 100 a 300 W;
- 1 m: da 300 a 500 W;

Per potenze > 500 W possono essere necessarie distanze maggiori.

Tutti gli apparecchi devono essere protetti contro le prevedibili sollecitazioni meccaniche secondo i criteri generali delle norme di impianto.

Gli apparecchi d'illuminazione con lampade che, in caso di rottura, possono proiettare materiale incandescente, quali ad esempio le lampade ad alogeni e ad alogenuri, devono essere del tipo con schermo di sicurezza per la lampada e installati secondo le istruzioni del costruttore.

Le lampade degli apparecchi d'illuminazione devono essere protette contro le prevedibili sollecitazioni meccaniche. Tali mezzi di protezione non devono essere fissati sui portalampade a meno che essi non siano parte integrante dell'apparecchio d'illuminazione; nel caso in cui la protezione non sia fornita dal fabbricante dell'apparecchio, essa può essere realizzata sul posto a condizione che non venga alterato il corretto funzionamento dell'apparecchio.

751.04.2 Prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per le condutture

Le seguenti misure vanno adottate in tutti i gruppi di ambienti considerati in 751.03, tenendo conto delle indicazioni di cui in 751.04.4 e 751.04.5.

751.04.2.1 Le condutture devono essere realizzate in modo da limitare la probabilità di innesco per guasto elettrico e il rischio di propagazione di incendi indipendentemente dai fattori elettrici e/o fisici che li hanno causati.

751.04.2.2 Le condutture che attraversano questi luoghi, ma che non sono destinate all'alimentazione elettrica al loro interno, non devono avere connessioni lungo il percorso all'interno di questi luoghi a meno che le connessioni siano poste in involucri che soddisfino la prova contro il fuoco (751.04.1.2).

751.04.2.3 A disposizione

751.04.2.4 Le condutture elettriche che attraversano le vie di esodo non devono costituire ostacolo al deflusso delle persone e preferibilmente non essere a portata di mano; comunque, se a portata di mano, devono essere poste entro involucri o dietro barriere che non creino intralci al deflusso e che costituiscano una buona protezione contro i danneggiamenti meccanici prevedibili durante l'evacuazione.

751.04.2.5 I conduttori dei circuiti in c.a. devono essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, particolarmente quando si usano cavi unipolari (vedi 521.5).

751.04.2.6 Le condutture (comprese quelle che transitano soltanto) devono essere realizzate in uno dei modi indicati qui di seguito in a), b), c):

a)

- a1) condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili;
- a2) condutture realizzate con cavi in canalizzazioni metalliche con grado di protezione almeno IP4X;
- a3) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione sprovvisti all'esterno di guaina non metallica.

b)

- b1) condutture realizzate con cavi multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico, o di una guaina metallica, o di un'armatura, aventi caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione;
- b2) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione provvisti all'esterno di guaina non metallica;
- b3) condutture realizzate con cavi aventi schermi sulle singole anime o sull'insieme delle anime con caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione.

c)

- c1) condutture diverse da quelle in a) e b), realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione;
- c2) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in canalizzazioni metalliche senza particolare grado di protezione.

NOTA la funzione di conduttore di protezione può essere svolta dai tubi, dai canali, dalle passerelle o da un conduttore (nudo o isolato) interne alla conduttura.

- c3) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in canalizzazioni:
 - installate in vista (non incassate),
 - aventi grado di protezione almeno IP4X,

Si richiama l'attenzione sul fatto che il presente testo non è definitivo poiché attualmente sottoposto ad inchiesta pubblica e come tale può subire modifiche, anche sostanziali

realizzate in materiale isolante aventi comportamento al fuoco secondo le norme di prodotto (751.04.1.2) o, in assenza, conformi ai criteri generali di cui all'art. 751.04.1.4.

c4) binari elettrificati e condotti sbarre con grado di protezione almeno IP4X, ad eccezione della derivazione per l'alimentazione dell'apparecchio utilizzatore;

c5) condutture all'interno di strutture combustibili realizzate con:

- canalizzazioni con grado di protezione almeno IP 4X realizzati in materiali metallici o non metallici non propaganti la fiamma secondo le norme di prodotto (751.04.1.2)
- cavi unipolari o multipolari, con o senza conduttore di protezione

Commento

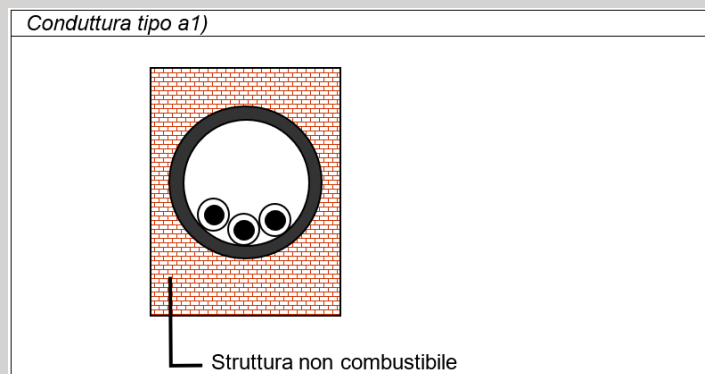
751.04.2.6 c5 Le condutture b1 e b3 possono essere utilizzate senza ricorrere ad una canalizzazione

Le scatole, cassette di derivazione, centralini e quadri facenti parte delle condutture di tipo a), b), c) devono rispondere alle prescrizioni di cui all'art. 751.04.1.2

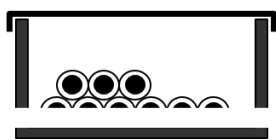
All'interno di strutture combustibili (cave o coibentate), oltre alle condutture di tipo c5, sono ammesse anche quelle di tipo a2), a3) e b) nonché quelle di tipo c1 e c2 purché con isolamento equivalente alla Classe II secondo l'art. 413.2.4 e nel rispetto delle indicazioni della Tabella di cui all'art. 751.04.1.2.

Commento

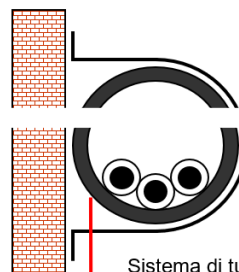
751.04.2.6 Esempi di condutture negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio



Condutture tipo a2)

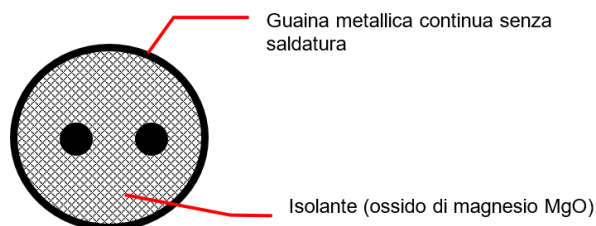


Sistema di canalizzazione in metallo \geq IP4X

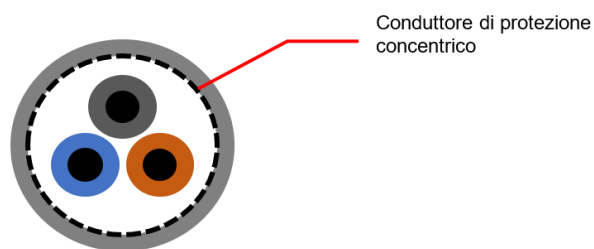


Sistema di tubi in metallo \geq IP4X

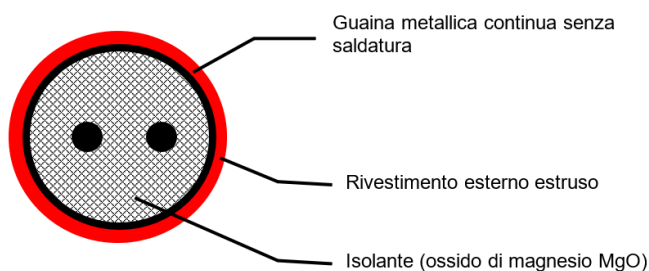
Conduttura tipo a3)



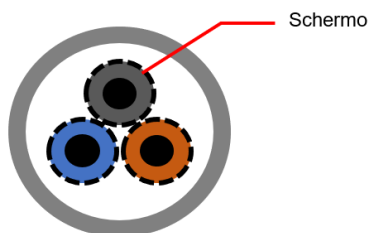
Conduttura tipo b1)



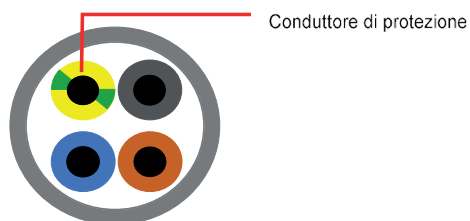
Conduttura tipo b2)



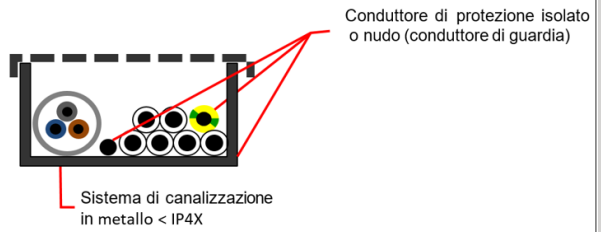
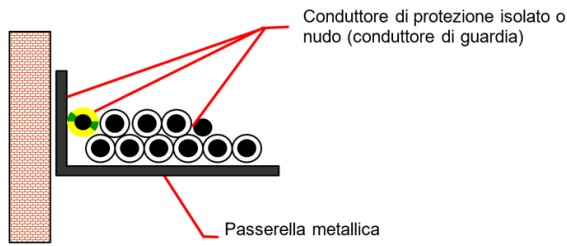
Conduttura tipo b3)



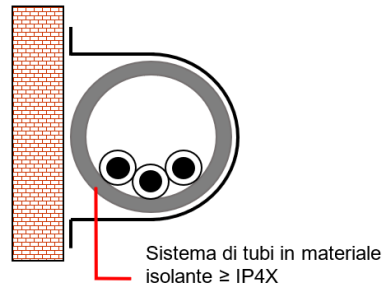
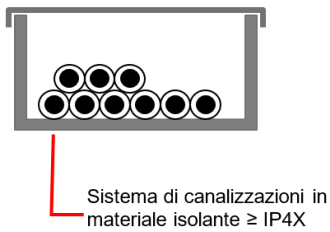
Conduttura tipo c1)



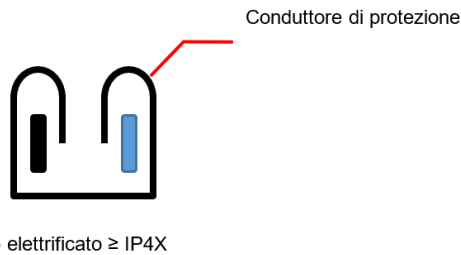
Condutture tipo c2)



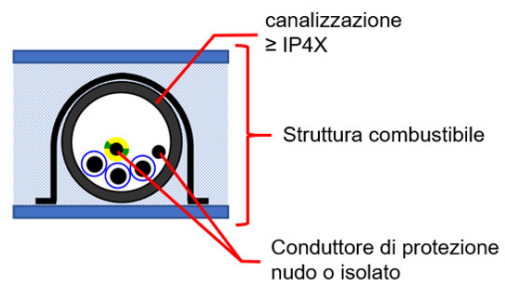
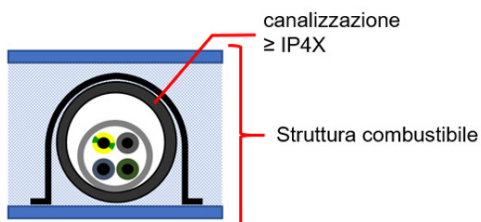
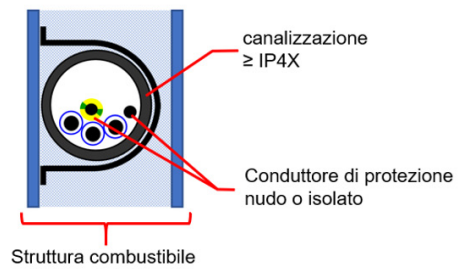
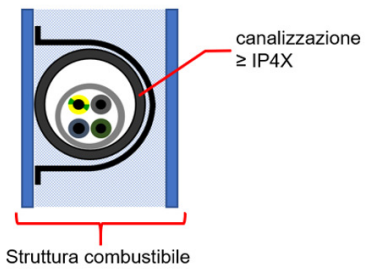
Conduttura tipo c3)



Condutture tipo c4)



Conduttura tipo c5)



751.04.2.7 Protezione delle condutture elettriche

I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti, i guasti a terra (Sezione 413 e Sezione 473) e i guasti serie (ove previsti secondo 422.7) devono essere installati all'origine di tutti i circuiti in transito o che hanno origine nei luoghi stessi.

Per le condutture di cui in 751.04.2.6. a), 751.04.2.6. b), 751.04.2.6. c3), c4), c5) non è richiesta la protezione contro l'incendio di cui alla Sezione 532.

Per le condutture di cui in 751.04.2.6. c1) e c2), la protezione contro il rischio di incendio di cui alla Sezione 532 deve essere assicurata nel rispetto delle seguenti ulteriori indicazioni:

- in caso di impedimenti tecnici nel realizzare la protezione secondo le modalità di cui all'art. 532.2, ad esempio per necessità di continuità di servizio, è ammessa la protezione dei circuiti di distribuzione con RCD sino a 1 A, anche selettivo o ad intervento ritardato in accordo, per i sistemi TT, con le indicazioni della Tabella 1 dell'art. 531.3.5.3.2;
- per i sistemi di distribuzione IT non è ammesso realizzare la protezione secondo le modalità di cui all'art. 532.3.

751.04.2.8 Requisiti delle condutture per impianti non inclusi in 751.04.2.9 per evitare la propagazione dell'incendio

Per le condutture di cui in 751.04.2.6 b) e c) la propagazione dell'incendio lungo le stesse deve essere evitata in uno dei modi indicati nei punti a), b), c) seguenti:

- a) utilizzando cavi "non propaganti la fiamma" in conformità con la Norma CEI EN 60332-1-2 (CEI 20-35/1-2) quando:
 - sono installati individualmente o sono distanziati tra loro non meno di 250 mm nei tratti in cui seguono lo stesso percorso; oppure
 - i cavi sono installati individualmente in tubi protettivi o involucri con grado di protezione almeno IP4X;
- b) utilizzando cavi "non propaganti l'incendio" installati in fascio in conformità con le Norme CEI EN 60332-3-22 o CEI EN 60332-3-24; peraltro, qualora essi siano installati in quantità tale da superare il volume unitario di materiale non metallico stabilito dalle Norme CEI EN 60332-3-22 o CEI EN 60332-3-24 per le prove, devono essere adottati provvedimenti integrativi analoghi a quelli indicati in c);
- c) adottando sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nella Norma CEI 11-17. Inoltre, devono essere previste idonee sigillature in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio. Le sigillature devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate (527.2)

NOTA 1 la possibilità di ricorrere all'impianto di rivelazione incendi prevista dall'articolo 5.7.3. della norma CEI 11-17 può essere presa in considerazione solo in presenza di un presidio permanente dell'attività

NOTA 2 La possibilità di propagare l'incendio da parte di binari elettrificati e condotti sbarre deve essere valutata in relazione ai materiali utilizzati per la loro costruzione o con prove specifiche (527.2).

751.04.2.9 Requisiti delle condutture degli impianti fissi delle opere da costruzione per evitare la propagazione dell'incendio

Per le condutture di cui in 751.04.2.6 b) e c) facenti parte degli impianti fissi delle opere da costruzione, la propagazione dell'incendio lungo le stesse deve essere evitata in uno dei modi indicati nei punti a), b), c) seguenti:

- a) utilizzando cavi con Classe di reazione al fuoco E_{ca} (CEI EN 50575) quando:
 - sono installati individualmente o sono distanziati tra loro non meno di 250 mm nei tratti in cui seguono lo stesso percorso; oppure
 - sono installati individualmente in tubi protettivi o involucri con grado di protezione almeno IP4X;

- b) utilizzando cavi installati in fascio con Classe di reazione al fuoco almeno pari a $C_{ca}-s3,d1,a3$ (EN 50575); peraltro, qualora essi siano installati in quantità tale da superare la quantità di cavo calcolato secondo le prescrizioni della Norma EN 50399 per le prove, devono essere adottati provvedimenti integrativi analoghi a quelli indicati in c);

NOTA: Esempi di cavi:

a) Cavi con tensione $U_0/U = 0,6/1$ kV: FG16OR16 $C_{ca}-s3,d1,a3$

b) Cavi con tensione $U_0/U = 450/750$ V: FS17 $C_{ca}-s3,d1,a3$

c) Cavi con tensione $U_0/U = 300/500$ V: FS18OR18 $C_{ca}-s3,d1,a3$

- c) adottando sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nella Norma CEI 11-17. Inoltre, devono essere previste idonee sigillature in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio. Le sigillature devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate (527.2)

NOTA 1 La possibilità di ricorrere all'impianto di rivelazione incendi prevista dall'articolo 5.7.3. della norma CEI 11-17 può essere presa in considerazione solo in presenza di un presidio permanente dell'attività

NOTA 2 La possibilità di propagare l'incendio da parte di binari elettrificati e condotti sbarre deve essere valutata in relazione ai materiali utilizzati per la loro costruzione o con prove specifiche (527.2).

Commento

751.04.2.9 La prescrizione si applica alle condutture realizzate con lo scopo di incorporare cavi elettrici in modo permanente nelle opere di costruzione. Tale condizione si verifica generalmente all'interno degli impianti fissi (in analogia all'art.2.4 della CEI 64-15: impianto elettrico permanente fissato a parti strutturali o infrastrutturali dell'edificio) mentre le condutture appartenenti agli impianti temporanei (in analogia all'art.2.2 della CEI 64-15: impianto elettrico previsto per esigenze occasionali di limitata durata e che viene rimosso al termine di tali esigenze - per es. allestimenti scenografici all'interno di un locale di pubblico spettacolo), ove realizzati, non sono soggetti alle disposizioni del paragrafo.

751.04.2.10 Sezionamento dell'alimentazione degli impianti in caso di incendio

Laddove richiesta dalla legislazione vigente, il sezionamento degli impianti in caso di incendio deve essere effettuato come di seguito specificato.

I circuiti ordinari e di riserva devono essere dotati di un dispositivo di sezionamento di emergenza, da azionare in caso di incendio.

I circuiti di sicurezza destinati a rimanere in servizio durante l'incendio devono essere messi fuori tensione con uno o più dispositivi di sezionamento di emergenza differenti da quello che agisce sui circuiti ordinari e di riserva da azionarsi secondo le esigenze del piano di emergenza.

Il sezionamento in caso di incendio dei circuiti deve essere realizzato su tutti i conduttori attivi (23.1).

NOTA I dispositivi di sezionamento in caso di incendio devono essere installati in posizione protetta, segnalata e facilmente raggiungibile in caso di incendi e devono garantire l'apertura dei circuiti al di fuori del fabbricato o del compartimento in cui operano le squadre di soccorso

Commento

751.04.2.10 *Per legislazione vigente si intende, l'insieme delle disposizioni e delle regole tecniche emanati dal Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.*

Per i conduttori attivi si rimanda alla definizione di cui al punto 23.1 (Conduttore o parte conduttrice in tensione nel servizio ordinario, compreso il conduttore di neutro ma escluso, per convenzione, il conduttore PEN).

Il conduttore di neutro non sezionato può costituire una causa di folgorazione per gli operatori di soccorso qualora non sia affidabilmente al potenziale di terra (vedi art. 531.2.).

La protezione dall'incendio del dispositivo è necessaria per consentire l'azione manuale dell'operatore di soccorso e condizioni di sollecitazione termica compatibili con il corretto funzionamento del dispositivo.

Secondo le norme tecniche che disciplinano gli impianti antincendio, gli impianti di alimentazione elettrica di sicurezza devono fornire in modo rapido, automatico e per un certo periodo di tempo, energia elettrica agli impianti antincendio in caso di guasto o indisponibilità della sorgente di alimentazione normale/ordinaria. Pertanto, non è possibile procedere all'interruzione sistematica dell'alimentazione normale di detti servizi.

751.04.3 Prescrizioni aggiuntive per gli impianti elettrici negli ambienti di cui in 751.03.2

I fumi e i gas prodotti della combustione delle condutture di cui in 751.04.2.6 b) e c) permanentemente incorporati nelle opere da costruzione non devono costituire pericolo per gli occupanti. Allo scopo,

- nei luoghi classificati BD4 devono essere impiegati, almeno lungo le vie di esodo, cavi con classe di reazione al fuoco pari a Cca-s1b, d1, a1 o superiore
NOTA Le tipologie di cavo appositamente realizzate per rispettare i requisiti CPR sono riportati nelle Norme CEI 20-13, CEI 20-38, CEI 20-107/3-31 a cui si rimanda per i dettagli costruttivi.
- nei luoghi classificati BD2 e BD3 la scelta del tipo di cavo può essere effettuata sulla base della valutazione del rischio nei riguardi dei fumi e gas acidi in relazione alla particolarità del tipo di installazione e dell'entità del danno probabile nei confronti di persone e/o cose. In assenza di valutazioni, devono essere impiegati cavi con classe di reazione al fuoco minima Cca-s1b, d1, a1.

Le scatole, cassette di derivazione, centralini e quadri facenti parte delle condutture di tipo a), b) ,c) devono rispondere alle prescrizioni di cui all'art. 751.04.1.2.

NOTA1: Devono essere rispettate anche le condizioni di cui in 751.04.2.8 b).

Commento

751.04.3 Esempi di cavi:

a) Cavi con tensione $U_0/U = 0,6/1$ kV

– FG16OM16 C_{ca}-s1b,d1,a1

– FG18OM16 B2_{ca}-s1a,d1,a1 b) Cavi con

tensione $U_0/U = 450/750$ V

– FG17 C_{ca}-s1b,d1,a1

– H07Z1-K Type 2 (*) Classe in via di definizione CENELEC

Per le attività soggette a controllo di prevenzione incendi progettate secondo il DM 19/10/2019 devono essere osservate le prescrizioni indicate nel Capitolo S1.

751.04.4 Prescrizioni aggiuntive per gli impianti elettrici negli ambienti di cui in 751.03.3

Quando sono montati su o dentro strutture combustibili, i componenti dell'impianto (27.1), che nel loro funzionamento previsto possono produrre archi o scintille tali da far uscire dall'interno agli apparecchi medesimi particelle incandescenti che possono innescare un incendio devono essere racchiusi in custodie aventi grado di protezione IP4X (almeno verso i materiali combustibili), fermo restando quando previsto in 751.04.1.2.

751.04.5 Prescrizioni aggiuntive per gli impianti elettrici negli ambienti di cui in 751.03.4

Fermo restando quanto previsto in 751.04.1.2, escluse le condutture, per i componenti degli impianti elettrici negli ambienti di cui in 751.03.4 devono essere adottate le seguenti misure:

a) tutti i componenti dell'impianto (27.1), gli apparecchi d'illuminazione ed i motori, devono essere posti entro involucri aventi grado di protezione pari almeno a IP4X e comunque conformi all'Allegato 51.A.

NOTA 1 In conformità alle norme CEI relative agli apparecchi d'illuminazione, il grado di protezione IP non si applica nei confronti delle lampade.

NOTA 2 Per i motori il grado di protezione IP4X è riferito alle custodie delle morsettiere e dei collettori; il grado di protezione per le altre parti attive non scintillanti deve essere non inferiore a IP2X".

b) I componenti elettrici devono essere ubicati o protetti in modo da non essere soggetti allo stillicidio di eventuali combustibili liquidi.

c) Nei luoghi nei quali possono esserci rischi di incendio dovuti alla formazione di strati di polvere e/o fibre sui componenti dell'impianto devono essere presi i seguenti provvedimenti:

– gli apparecchi d'illuminazione devono essere a temperatura superficiale limitata secondo CEI EN 60598-2-24 e installati e/o mantenuti in modo tale che polvere e/o fibre combustibili non possano accumularsi in quantità pericolose.

– Gli altri componenti dell'impianto non devono raggiungere temperature pericolose ai fini dell'accensione dello strato.

NOTA 1 A tali fini può farsi riferimento alla temperatura massima di 130 °C da rispettare anche in caso di guasto prevedibile del componente. E' ammesso il superamento della temperatura indicata nel periodo necessario per l'intervento delle protezioni elettriche in caso di guasto.

NOTA 2 Per l'eventuale pericolo d'esplosione della polvere combustibile, vedi le relative Norme CEI del CT 31.

d) I motori che non sono sotto continua sorveglianza, devono essere protetti contro le temperature eccessive mediante un dispositivo di protezione contro i sovraccarichi con ripristino manuale o mediante un equivalente dispositivo di protezione contro i sovraccarichi. I motori con avviamento stella-triangolo non provvisti di cambio automatico dalla connessione a stella alla connessione a triangolo devono essere protetti contro le temperature eccessive anche nella connessione a stella.

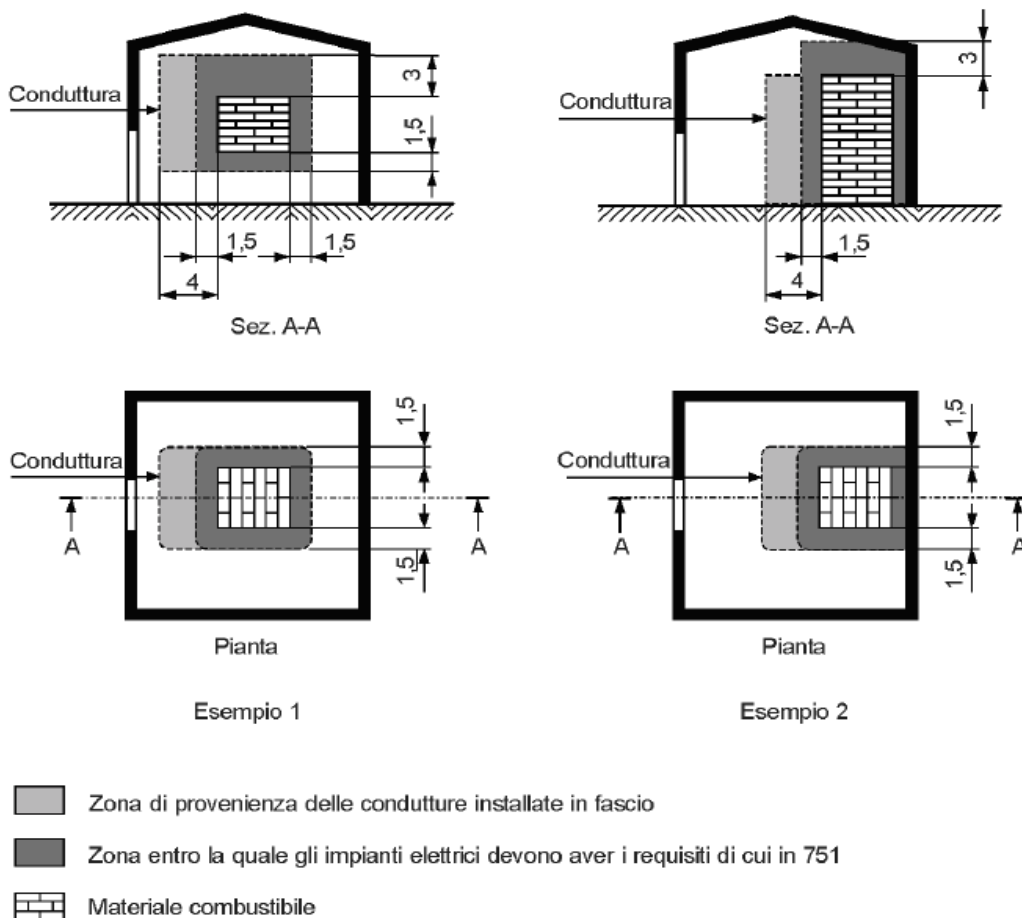
Per gli ambienti di cui in 751.03.4 le prescrizioni della Sezione 751 si applicano generalmente a tutto l'ambiente considerato; tuttavia, nei casi particolari nei quali il volume del materiale combustibile sia ben definito, prevedibile e controllato, la zona entro la quale gli impianti elettrici ed i relativi componenti devono avere i requisiti prescritti nella presente Sezione 751 può essere delimitata dalla distanza dal volume del materiale combustibile oltre la quale le temperature superficiali, gli archi e le scintille, che possono prodursi nel funzionamento ordinario e in situazione di guasto, non possono più innescare l'accensione del materiale combustibile stesso.

In mancanza di elementi di valutazione delle caratteristiche del materiale infiammabile o combustibile e del comportamento in caso di guasto dei componenti elettrici, si devono assumere distanze non inferiori a:

- 1,5 m in orizzontale, in tutte le direzioni e comunque non oltre le pareti che delimitano il locale e relative aperture provviste di serramenti;
- 1,5 m in verticale, verso il basso e comunque non al di sotto del pavimento;
- 3 m in verticale, verso l'alto e comunque non al di sopra del soffitto.

Tuttavia, per le sole condutture installate in fascio, per le quali la propagazione dell'incendio è impedita dai requisiti dei cavi stessi, come stabilito nel 751.04.2.8.b) o 751.04.2.9 b) (assenza di sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti, di cui in 751.04.2.8.c) o 751.04.2.9 c), si devono assumere distanze dal materiale combustibile non inferiori a 4 m nella direzione di provenienza della conduttura

Vedi la Figura seguente



751.6.5 Verifiche periodiche

751.6.5.2.1 Frequenza della verifica periodica

La frequenza della verifica periodica degli impianti elettrici di cui alla presente Sezione deve essere determinata in funzione del tipo di impianto e delle apparecchiature, del loro uso e funzionamento, della frequenza e della qualità della manutenzione, delle influenze esterne a cui l'impianto è soggetto.

In ogni caso, l'intervallo di tempo massimo tra le verifiche periodiche deve essere non superiore a quanto di seguito riportato:

- Impianto elettrico: 2 anni
- Circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza: 6 mesi

Devono essere tenuti in considerazione i risultati e le raccomandazioni di precedenti rapporti.

NOTA Quando non è disponibile alcun precedente rapporto, è necessario un controllo più approfondito.

Allegato 751A
(normativo)

**ATTIVITA' SOGGETTE ALLE VISITE E AI CONTROLLI
DI PREVENZIONE INCENDI
(DPR 1° agosto 2011 n. 151)**

1	Stabilimenti ed impianti ove si producono e/o impiegano gas infiammabili e/o comburenti con quantità globali in ciclo superiori a 25 Nm ³ /h.
2	Impianti di compressione o di decompressione dei gas infiammabili e/o comburenti con potenzialità superiore a 50 Nm ³ /h, con esclusione dei sistemi di riduzione del gas naturale inseriti nelle reti di distribuzione con pressione di esercizio non superiore a 0,5 MPa.
3	Impianti di riempimento, depositi, rivendite di gas infiammabili in recipienti mobili: a) compressi con capacità geometrica complessiva superiore o uguale a 0,75 m ³ : b) disciolti o liquefatti per quantitativi in massa complessivi superiori o uguali a 75 kg.
4	Depositi di gas infiammabili in serbatoi fissi: a) compressi per capacità geometrica complessiva superiore o uguale a 0,75 m ³ : b) disciolti o liquefatti per capacità geometrica complessiva superiore o uguale a 0,3 m ³ .
5	Depositi di gas comburenti compressi e/o liquefatti in serbatoi fissi e/o recipienti mobili per capacità geometrica complessiva superiore o uguale a 3 m ³ .
6	Reti di trasporto e di distribuzione di gas infiammabili, compresi quelli di origine petrolifera o chimica, con esclusione delle reti di distribuzione e dei relativi impianti con pressione di esercizio non superiore a 0,5 MPa.
7	Centrali di produzione di idrocarburi liquidi e gassosi e di stoccaggio sotterraneo di gas naturale, piattaforme fisse e strutture fisse assimilabili, di perforazione e/o produzione di idrocarburi di cui al decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1979, n. 886 ed al decreto legislativo 25 novembre 1996, n. 624.
8	Oleodotti con diametro superiore a 100 mm.
9	Officine e laboratori con saldatura e taglio dei metalli utilizzando gas infiammabili e/o comburenti, con oltre 5 addetti alla mansione specifica di saldatura o taglio.
10	Stabilimenti ed impianti ove si producono e/o impiegano, liquidi infiammabili e/o combustibili con punto di infiammabilità fino a 125 °C, con quantitativi globali in ciclo e/o in deposito superiori a 1 m ³ .
11	Stabilimenti ed impianti per la preparazione di oli lubrificanti, oli diatermici e simili, con punto di infiammabilità superiore a 125 °C, con quantitativi globali in ciclo e/o in deposito superiori a 5 m ³ .
12	Depositi e/o rivendite di liquidi infiammabili e/o combustibili e/o oli lubrificanti, diatermici, di qualsiasi derivazione, di capacità geometrica complessiva superiore a 1 m ³ .
13	Impianti fissi di distribuzione carburanti per l'autotrazione, la nautica e l'aeronautica; contenitori – distributori rimovibili di carburanti liquidi. a) Impianti di distribuzione carburanti liquidi b) Impianti fissi di distribuzione carburanti gassosi e di tipo misto (liquidi e gassosi).
14	Officine o laboratori per la verniciatura con vernici infiammabili e/o combustibili con oltre 5 addetti.
15	Depositi e/o rivendite di alcoli con concentrazione superiore al 60% in volume di capacità geometrica superiore a 1 m ³ .

16	Stabilimenti di estrazione con solventi infiammabili e raffinazione di oli e grassi vegetali ed animali, con quantitativi globali di solventi in ciclo e/o in deposito superiori a 0,5 m ³ .
17	Stabilimenti ed impianti ove si producono, impiegano o detengono sostanze esplosive classificate come tali dal regolamento di esecuzione del testo unico delle leggi di pubblica sicurezza approvato con regio decreto 6 maggio 1940, n. 635, e successive modificazioni ed integrazioni.
18	Esercizi di minuta vendita e/o depositi di sostanze esplosive classificate come tali dal regolamento di esecuzione del testo unico delle leggi di pubblica sicurezza approvato con regio decreto 6 maggio 1940, n. 635, e successive modificazioni ed integrazioni. Esercizi di vendita di artifici pirotecnici declassificati in "libera vendita" con quantitativi complessivi in vendita e/o deposito superiori a 500 kg, comprensivi degli imballaggi.
19	Stabilimenti ed impianti ove si producono, impiegano o detengono sostanze instabili che possono dar luogo da sole a reazioni pericolose in presenza o non di catalizzatori ivi compresi i perossidi organici.
20	Stabilimenti ed impianti ove si producono, impiegano o detengono nitrati di ammonio, di metalli alcalini e alcalino-terrosi, nitrato di piombo e perossidi inorganici.
21	Stabilimenti ed impianti ove si producono, impiegano o detengono sostanze soggette all'accensione spontanea e/o sostanze che a contatto con l'acqua sviluppano gas infiammabili.
22	Stabilimenti ed impianti ove si produce acqua ossigenata con concentrazione superiore al 60% di perossido di idrogeno.
23	Stabilimenti ed impianti ove si produce, impiega e/o detiene fosforo e/o sesquisolfuro di fosforo.
24	Stabilimenti ed impianti per la macinazione e la raffinazione dello zolfo; depositi di zolfo con potenzialità superiore a 10 000 kg.
25	Fabbriche di fiammiferi; depositi di fiammiferi con quantitativi in massa superiori a 500 kg.
26	Stabilimenti ed impianti ove si produce, impiega o detiene magnesio, elektron e altre leghe ad alto tenore di magnesio.
27	Mulini per cereali ed altre macinazioni con potenzialità giornaliera superiore a 20 000 kg; depositi di cereali e di altre macinazioni con quantitativi in massa superiori a 50 000 kg.
28	Impianti per l'essiccazione di cereali e di vegetali in genere con depositi di prodotto essiccato con quantitativi in massa superiori a 50 000 kg.
29	Stabilimenti ove si producono surrogati del caffè.
30	Zuccherifici e raffinerie dello zucchero.
31	Pastifici e/o riserie con produzione giornaliera superiore a 50 000 kg.
32	Stabilimenti ed impianti ove si lavora e/o detiene foglia di tabacco con processi di essiccazione con oltre 100 addetti o con quantitativi globali in ciclo e/o in deposito superiori a 50 000 kg.
33	Stabilimenti ed impianti per la produzione della carta e dei cartoni e di allestimento di prodotti cartotecnici in genere con oltre 25 addetti o con materiale in lavorazione e/o in deposito superiore a 50 000 kg.
34	Depositi di carta, cartoni e prodotti cartotecnici, archivi di materiale cartaceo, biblioteche, depositi per la cernita della carta usata, di stracci di cascami e di fibre tessili per l'industria della carta, con quantitativi in massa superiori a 5 000 kg.

35	Stabilimenti, impianti, depositi ove si producono, impiegano e/o detengono carte fotografiche, calcografiche, eliografiche e cianografiche, pellicole cinematografiche, radiografiche e fotografiche con materiale in lavorazione e/o in deposito superiore a 5 000 kg.
36	Depositi di legnami da costruzione e da lavorazione, di legna da ardere, di paglia, di fieno, di canne, di fascine, di carbone vegetale e minerale, di carbonella, di sughero e di altri prodotti affini con quantitativi in massa superiori a 50 000 kg con esclusione dei depositi all'aperto con distanze di sicurezza esterne superiori a 100 m
37	Stabilimenti e laboratori per la lavorazione del legno con materiale in lavorazione e/o in deposito superiore a 5 000 kg.
38	Stabilimenti ed impianti ove si producono, lavorano e/o detengono fibre tessili e tessuti naturali e artificiali, tele cerate, linoleum e altri prodotti affini, con quantitativi in massa superiori a 5 000 kg.
39	Stabilimenti per la produzione di arredi, di abbigliamento, della lavorazione della pelle e calzaturifici, con oltre 25 addetti.
40	Stabilimenti ed impianti per la preparazione del crine vegetale, della trebbia e simili, lavorazione della paglia, dello sparto e simili, lavorazione del sughero, con quantitativi in massa in lavorazione o in deposito superiori a 5 000 kg.
41	Teatri e studi per le riprese cinematografiche e televisive.
42	Laboratori per la realizzazione di attrezzature e scenografie, compresi i relativi depositi, di superficie complessiva superiore a 200 m ²
43	Stabilimenti ed impianti per la produzione, lavorazione e rigenerazione della gomma e/o laboratori di vulcanizzazione di oggetti di gomma, con quantitativi in massa superiori a 5.000 kg; depositi di prodotti della gomma, pneumatici e simili, con quantitativi in massa superiori a 10 000 kg.
44	Stabilimenti, impianti, depositi ove si producono, lavorano e/o detengono materie plastiche, con quantitativi in massa superiori a 5 000 kg.
45	Stabilimenti ed impianti ove si producono e lavorano resine sintetiche e naturali, fitofarmaci, coloranti organici e intermedi e prodotti farmaceutici con l'impiego di solventi ed altri prodotti infiammabili.
46	Depositi di fitofarmaci e/o di concimi chimici a base di nitrati e/o fosfati con quantitativi in massa superiori a 50 000 kg.
47	Stabilimenti ed impianti per la fabbricazione di cavi e conduttori elettrici isolati, con quantitativi in massa in lavorazione e/o in deposito superiori a 10 000 kg; depositi e/o rivendite di cavi elettrici isolati con quantitativi in massa superiori a 10 000 kg.
48	Centrali termoelettriche, macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 m ³
49	Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva superiore a 25 kW.
50	Stabilimenti ed impianti ove si producono lampade elettriche e simili, pile ed accumulatori elettrici e simili, con oltre 5 addetti.
51	Stabilimenti siderurgici e per la produzione di altri metalli con oltre 5 addetti; attività comportanti lavorazioni a caldo di metalli, con oltre 5 addetti, ad esclusione dei laboratori artigiani di oreficeria ed argenteria fino a 25 addetti
52	Stabilimenti, con oltre 5 addetti, per la costruzione di aeromobili, veicoli a motore, materiale rotabile ferroviario e tramviario, carrozzerie e rimorchi per autoveicoli; cantieri navali con oltre 5 addetti.

53	Officine per la riparazione di: - veicoli a motore, rimorchi per autoveicoli e carrozzerie, di superficie coperta superiore a 300 m ² ; - materiale rotabile ferroviario, tramviario e di aeromobili, di superficie coperta superiore a 1 000 m ² .
54	Officine meccaniche per lavorazioni a freddo con oltre 25 addetti.
55	Attività di demolizioni di veicoli e simili con relativi depositi, di superficie superiore a 3.000 m ² .
56	Stabilimenti ed impianti ove si producono laterizi, maioliche, porcellane e simili con oltre 25 addetti.
57	Cementifici con oltre 25 addetti.
58	Pratiche di cui al decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230 e s.m.i. soggette a provvedimenti autorizzativi (art. 27 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230 ed art. 13 legge 31 dicembre 1962, n. 1860).
59	Autorimesse adibite al ricovero di mezzi utilizzati per il trasporto di materie fissili speciali e di materie radioattive (art. 5 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, sostituito dall'art. 2 del decreto del Presidente della Repubblica 30 dicembre 1965, n. 1704; art. 21 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230).
60	Impianti di deposito delle materie nucleari ed attività assoggettate agli articoli 33 e 52 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230 e s.m.i, con esclusione dei depositi in corso di spedizione.
61	Impianti nei quali siano detenuti combustibili nucleari o prodotti o residui radioattivi [art. 1, lettera b) della legge 31 dicembre 1962, n. 1860].
62	Impianti relativi all'impiego pacifico dell'energia nucleare ed attività che comportano pericoli di radiazioni ionizzanti derivanti dal predetto impiego: - impianti nucleari; - reattori nucleari, eccettuati quelli che facciano parte di un mezzo di trasporto; - impianti per la preparazione o fabbricazione delle materie nucleari; - impianti per la separazione degli isotopi; - impianti per il trattamento dei combustibili nucleari irradianti; - attività di cui agli articoli 36 e 51 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230 e s.m.i.
63	Stabilimenti per la produzione, depositi di sapone, di candele e di altri oggetti di cera e di paraffina, di acidi grassi, di glicerina grezza quando non sia prodotta per idrolisi, di glicerina raffinata e distillata ed altri prodotti affini, con oltre 500 kg di prodotto in lavorazione e/o deposito.
64	Centri informatici di elaborazione e/o archiviazione dati con oltre 25 addetti.
65	Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato, con capienza superiore a 100 persone, ovvero di superficie lorda in pianta al chiuso superiore a 200 m ² . Sono escluse le manifestazioni temporanee, di qualsiasi genere, che si effettuano in locali o luoghi aperti al pubblico.
66	Alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, residenze turistico alberghiere, studentati, villaggi turistici, alloggi agriturismo, ostelli per la gioventù, rifugi alpini, bed & breakfast, dormitori, case per ferie, con oltre 25 posti letto; Strutture turistico ricettive nell'aria aperta (campeggi, villaggi turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone.
67	Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; Asili nido con oltre 30 persone presenti.

68	Strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno, case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto; Strutture sanitarie che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio, di superficie complessiva superiore a 500 m ² .
69	Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici, con superficie lorda superiore a 400 m ² comprensiva dei servizi e depositi. Sono escluse le manifestazioni temporanee, di qualsiasi genere, che si effettuano in locali o luoghi aperti al pubblico.
70	Locali adibiti a depositi di superficie lorda superiore a 1 000 m ² con quantitativi di merci e materiali combustibili superiori complessivamente a 5 000 kg.
71	Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti.
72	Edifici sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, aperti al pubblico, destinati a contenere biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre, nonché qualsiasi altra attività contenuta nel presente Allegato.
73	Edifici e/o complessi edilizi a uso terziario e/o industriale caratterizzati da promiscuità strutturale e/o dei sistemi delle vie di esodo e/o impiantistica con presenza di persone superiore a 300 unità, ovvero di superficie complessiva superiore a 5.000 m ² , indipendentemente dal numero di attività costituenti e dalla relativa diversa titolarità.
74	Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 116 kW.
75	Autorimesse pubbliche e private, parcheggi pluriplano e meccanizzati di superficie complessiva coperta superiore a 300 m ² ; locali adibiti al ricovero di natanti ed aeromobili di superficie superiore a 500 m ² ; depositi di mezzi rotabili (treni, tram, ecc.) di superficie coperta superiore a 1 000 m ² .
76	Tipografie, litografie, stampa in offset ed attività similari con oltre cinque addetti.
77	Edifici destinati ad uso civile con altezza antincendio superiore a 24 m.
78	Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, con superficie coperta accessibile al pubblico superiore a 5.000 m ² ; metropolitane in tutto o in parte sotterranee.
79	Interporti con superficie superiore a 20 000 m ² .
80	Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 2 000 m.

752 Impianti elettrici nei luoghi di pubblico spettacolo e di intrattenimento

Commento

752 Le prescrizioni della presente Sezione sono valide anche per i locali di pubblico spettacolo all'aperto.

I numeri che seguono il numero 752 della presente Sezione corrispondono a quelli delle altre Parti e dei relativi Capitoli della presente Norma.

L'assenza di riferimento ad un Capitolo significa che si applicano le prescrizioni generali corrispondenti.

752.1 Campo di applicazione

Le prescrizioni della presente Sezione riguardano l'esecuzione e l'esercizio degli impianti elettrici nei luoghi di pubblico spettacolo e di intrattenimento come definiti in 752.2.1.

752.2 Definizioni

752.2.1 Luoghi di pubblico spettacolo e di intrattenimento

Ai fini della presente Norma si intendono per luoghi di pubblico spettacolo e intrattenimento (nel seguito chiamati semplicemente luoghi) i locali e gli ambienti, al chiuso o all'aperto, compresi quelli di servizio, costituenti per es. un teatro, un cinematografo, una sala per concerti, per balli, per conferenze, per esposizioni o per riunioni di pubblico spettacolo in genere.

752.2.2 Personale autorizzato

Personale addestrato cui sono affidati l'esercizio e/o la manutenzione dell'impianto elettrico.

752.3 Caratteristiche generali

752.3.1 Limitazione dell'impiego di tensioni nominali superiori a 400 V

L'impiego di tensioni nominali superiori a 400 V è ammesso soltanto nei locali di consegna dell'energia elettrica (752.3.2 e 752.3.3) e per l'alimentazione di lampade a scarica a catodo freddo subordinatamente all'osservanza delle prescrizioni di cui in 752.55.4.

752.3.2 Trasformazione dell'energia elettrica

Quando la fornitura dell'energia elettrica è a tensione nominale superiore a 400 V, la cabina di trasformazione deve costituire compartimento antincendio ed essere direttamente accessibile dall'esterno o da locale di disimpegno non accessibile al pubblico.

752.3.3 Suddivisione dei circuiti

L'impianto deve essere suddiviso in più circuiti, in modo da facilitare l'esercizio e limitare il dis-servizio causato da interventi per guasto o per manutenzione, per esempio:

a) per la sala:

- illuminazione, con almeno due circuiti, della sala propriamente detta;
- illuminazione degli altri ambienti annessi alla sala;
- illuminazione dei corridoi, delle scale, dell'atrio e dell'ingresso, realizzato con almeno due circuiti;

- prese fisse;
- alimentazione di altri apparecchi elettrici;

b) per il palcoscenico:

- illuminazione del palcoscenico;
- illuminazione dei locali accessori (camerini, spogliatoi, locali di servizi in genere);
- prese fisse;
- alimentazione del comando del sipario di sicurezza;
- alimentazione di altri apparecchi elettrici;

c) per altri ambienti;

- illuminazione degli uffici e degli ambienti di servizio;
- illuminazione della cabina di proiezione;
- illuminazione esterna;
- alimentazione degli apparecchi di proiezione;
- alimentazione di altri apparecchi elettrici negli uffici e negli ambienti di servizio.

NOTA Per l'illuminazione normale degli ambienti accessibili al pubblico si faccia riferimento alla norma CEI EN 50172.

752.3.4 Continuità del servizio

I dispositivi di protezione e la suddivisione dei circuiti devono essere tali da prevenire l'insorgere di panico, in particolare in caso di mancanza di illuminazione.

752.3.5 Ripartizione delle lampade

Negli ambienti di superficie superiore a 100 m² accessibili al pubblico, le lampade devono essere distribuite almeno su due circuiti.

752.4 Prescrizioni per la sicurezza 752.46

Sezionamento e comando

752.46.1 Consegna dell'energia elettrica a bassa tensione

La linea di alimentazione deve far capo ad un ambiente non accessibile al pubblico o ad un armadio chiuso a chiave.

752.46.2 Inaccessibilità dei comandi e delle protezioni

I comandi generali e parziali degli impianti elettrici e le relative protezioni devono essere posti e conformati in modo che il pubblico non possa agire su di essi. È fatta eccezione per i comandi e le protezioni dei servizi non essenziali, purché siano derivati da circuiti provvisti di protezioni selettive e distinte da quelle che alimentano i servizi essenziali.

Commento

752.46.2 La selettività richiamata in questo articolo si deve intendere nel senso che un guasto sui circuiti non essenziali, i cui dispositivi di comando e di protezione siano accessibili al pubblico, non determini l'interruzione dei circuiti relativi ai servizi essenziali.

752.47 Applicazione delle prescrizioni per la sicurezza

752.47.1 Misure di protezione contro i contatti diretti e indiretti

La protezione parziale contro i contatti diretti di cui in 412.3 (Protezione mediante ostacoli) e in 412.4 (Protezione mediante distanziamento) è ammessa solo nei locali di cui in 752.46.1 con esclusione dei casi in cui gli interruttori di emergenza o altri componenti elettrici devono essere manovrati anche da persone non addestrate.

Le misure di protezione contro i contatti indiretti di cui in 413.3 (Protezione per mezzo di locali non conduttori) e 413.4 (Protezione per mezzo di collegamento equipotenziale non connesso a terra) non sono applicabili.

752.5 Scelta ed installazione dei componenti dell'impianto elettrico

752.52 Scelta e messa in opera delle condutture (elettriche)

752.52.1 Scelta ed installazione dei cavi

Nella scelta e nella installazione dei cavi si deve tener presente quanto segue:

- per i circuiti a tensione nominale non superiore a 230/400 V i cavi devono avere tensione nominale non inferiore a 450/750 V;
- per i circuiti delle lampade a scarica a catodo freddo vedi 752.55.4;
- per i circuiti di segnalazione e di comando non è ammesso l'impiego di cavi con tensione nominale inferiore a 300/500 V.

752.52.2 Collegamento di apparecchi alimentati tramite cavo flessibile

I cavi di collegamento con apparecchi mobili e trasportabili devono avere la minima lunghezza possibile; a tale scopo le prese fisse devono essere installate il più vicino possibile alla posizione in cui sarà utilizzato l'apparecchio mobile o trasportabile. La lunghezza del cavo, in generale, deve essere sufficiente per la connessione diretta agli apparecchi mobili. È consentito l'impiego di cordone prolungatore purché provvisto di presa con dispositivo di blocco (interblocco) per correnti superiori a 16 A; per correnti fino a 16 A la presa a spina mobile deve essere fornita di un dispositivo di ritenuta che ne impedisca il distacco involontario.

I cavi devono essere flessibili e devono essere installati in modo da non sottoporre a sforzi di trazione le connessioni dei conduttori ai morsetti terminali.

I cavi devono essere del tipo non propagante la fiamma (CEI EN 60332-1-2) ed avere guaina con funzioni antiabrasive.

Commento

752.52.2 *Si ricorda che si considerano antiabrasive le guaine realizzate con materiali elastomerici o termoplastici, le cui proprietà meccaniche non siano inferiori a quelle prescritte dalla serie di Norme CEI EN 50363 (serie CEI 20-11) per il policloroprene di qualità Ky oppure EM2 oppure per il cloruro di polivinile di qualità R 16 oppure TM1.*

752.53 Dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando

752.53.1 Apparecchi di comando e di segnalazione

Gli apparecchi di comando e di segnalazione a disposizione del pubblico devono essere facilmente manovrabili ed individuabili da parte di minorati anche in caso di mancanza di illuminazione.

Il campanello elettrico posto in vicinanza della tazza WC deve essere del tipo a cordone e la suoneria deve essere ubicata in luogo appropriato al fine di consentire l'immediata percezione dell'eventuale richiesta di assistenza.

752.53.2 Prescrizioni particolari per ambienti per depositi di scene, vestiario ed altro

La linea di alimentazione deve potersi sezionare mediante interruttore esterno all'ambiente.

752.55 Altri componenti elettrici (prese a spina ed apparecchi di illuminazione)

Commento

752.55 Dove sono applicabili occorre ottemperare alle disposizioni di legge in materia di eliminazione delle barriere architettoniche (DPR 384 del 27 Aprile 1978 e DM 236 del 14 Giugno 1989).

752.55.1 Prese a spina fisse

Le prese a spina con portata superiore a 16 A devono essere del tipo con interblocco.

752.55.2 Protezione delle lampade

Le lampade non devono essere a portata di mano del pubblico. Inoltre negli ambienti di passaggio devono essere collocate e protette in modo che non possano essere danneggiate da urti o da altre azioni meccaniche a meno che esse non siano adeguatamente protette.

Commento

752.55.2 Le prescrizioni di questo articolo si applicano anche se le lampade sono alimentate da circuiti SELV. Esse devono essere installate ad una altezza superiore a 2,5 m.

752.55.3 Apparecchi di illuminazione

Gli apparecchi di illuminazione sospesi devono essere montati in modo che il loro movimento non possa danneggiare i cavi di alimentazione. I cavi di alimentazione non devono essere sottoposti a sollecitazioni meccaniche.

Qualora esistano pericoli derivanti da urto, devono essere installati apparecchi di illuminazione dotati di protezione specifica.

Nel caso in cui questa protezione non sia fornita dal costruttore, essa può essere realizzata sul posto a condizione che non venga alterato l'equilibrio termico dell'apparecchio.

752.55.4 Impianto elettrico per lampade a scarica a catodo freddo ad alta tensione

Gli impianti elettrici per lampade a scarica a catodo freddo ad alta tensione devono rispettare le prescrizioni della Norma CEI EN 50107-1 (CEI 34-86). Ciascun alimentatore deve essere autoprotetto o protetto con singolo dispositivo di protezione contro le sovracorrenti.

752.55.5 Apparecchi di illuminazione per palcoscenico

Le lampade per l'illuminazione generale del palcoscenico e degli ambienti di servizio relativi devono essere ad installazione fissa, devono avere grado di protezione IP4X ed essere protette contro gli urti.

752.56 Alimentazione dei servizi di sicurezza

752.56.1 Caratteristiche della sorgente di energia

La sorgente di energia deve essere disposta in un compartimento antincendio accessibile direttamente dall'esterno o senza attraversare gli ambienti accessibili al pubblico.

La batteria di accumulatori deve essere provvista di gruppo di ricarica in grado di ripristinare la carica completa nel giornaliero di chiusura del locale.

Commento

752.56.1 Per carica completa si intende la carica in grado di fornire l'autonomia prevista per gli impianti di sicurezza alimentati.

752.56.2 Impianto di illuminazione di sicurezza

L'entrata in funzione dell'illuminazione di sicurezza deve avvenire automaticamente entro un tempo breve ($\leq 0,5$ s) al mancare dell'alimentazione ordinaria, indipendentemente dalla presenza del personale addetto al servizio.

Negli ambienti nei quali il pubblico permane a lungo (sala, atrio e ingresso), l'impianto di sicurezza deve essere suddiviso su almeno 2 circuiti.

NOTA Non è necessario dotare di alimentazione di sicurezza i segnapasso non predisposti per il conseguimento del livello di illuminamento previsto per l'impianto.

I valori di illuminamento devono essere conformi alla legislazione vigente e alle norme tecniche di riferimento.

752.56.3 Segnalazioni di intervento

L'intervento dell'impianto di sicurezza centralizzato deve essere segnalato automaticamente mediante segnalazione ottica e possibilmente acustica, sul quadro generale, nell'ambiente del personale di servizio e nell'eventuale posto di guardia dei Vigili del Fuoco.

752.56.7 Interruttori di protezione

I singoli circuiti devono avere protezione contro i cortocircuiti con segnalazione ottica ed acustica di intervento.

752.6 Verifiche e prescrizioni di esercizio 752.60.1 Personale

L'esercizio, la manutenzione e la sorveglianza dell'impianto elettrico di un luogo per pubblico spettacolo devono essere affidati a persona addestrata, appartenente al personale autorizzato, coadiuvata, nel caso di impianti importanti, da uno o più aiutanti, uno dei quali sia in grado di sostituirla in caso di necessità.

752.60.2 Schemi dell'impianto

Il personale autorizzato deve avere a sua disposizione gli schemi generali e di montaggio dell'impianto elettrico.

Gli schemi devono essere tenuti aggiornati e devono contenere tutte le indicazioni sulle caratteristiche tecniche e funzionali dei diversi elementi che costituiscono l'impianto e sulla posizione di tali elementi nei diversi ambienti.

752.60.3 Controllo dell'impianto di sicurezza

Il personale autorizzato deve controllare, almeno mezz'ora prima dell'ammissione del pubblico nel locale, che la sorgente di energia e tutto l'impianto di sicurezza siano in condizione di poter entrare immediatamente e automaticamente in regolare funzionamento.

Quando la sorgente di energia sia costituita da una batteria di accumulatori, la carica di questa deve essere fatta nelle ore in cui il locale è inattivo; almeno una volta al mese si deve procedere alla scarica e alla carica della batteria.

Quando l'impianto di sicurezza è costituito da apparecchi di illuminazione autonomi questi devono essere controllati e messi in funzione prima dell'entrata del pubblico nel locale.

Almeno ogni 6 mesi devono essere controllate l'efficienza e l'autonomia degli impianti di sicurezza.

752.60.4 Controllo dell'impianto principale

Il personale autorizzato deve, prima dell'inizio giornaliero degli spettacoli, controllare il regolare funzionamento dell'apparecchiatura elettrica. Deve inoltre controllare il regolare funzionamento degli apparecchi utilizzatori quando vengano messi in funzione dopo un lungo periodo di inattività.

752.60.5 Sorveglianza dell'impianto durante le prove e gli spettacoli

Una persona addestrata, appartenente al personale autorizzato, deve essere sempre presente nel locale durante le prove e gli spettacoli. Essa deve provvedere a che, prima dell'ammissione del pubblico e fino a quando tutti gli spettatori abbiano abbandonato il locale, sia accesa una parte sufficiente dell'illuminazione.

752.60.6 Ispezioni periodiche

Prima dell'inizio della stagione degli spettacoli, ed in ogni caso almeno una volta all'anno, tutto l'impianto elettrico deve essere attentamente ispezionato.

752.60.7 Tenuta dei registri

In un apposito registro si deve tenere nota, a cura del personale autorizzato, dei controlli fatti, dei risultati delle ispezioni periodiche e di ogni modifica o incidente inerente all'impianto elettrico.

753 Sistemi di riscaldamento per pavimento e soffitto

753.1 Campo di applicazione

La presente Norma si applica agli impianti dei sistemi di riscaldamento elettrico per pavimenti e soffitti, realizzati come sistemi di riscaldamento ad accumulo termico o come sistemi di riscaldamento diretto. Essa non si applica agli impianti dei sistemi di riscaldamento a parete.

NOTA Un soffitto posto sotto un tetto di un edificio fino a un'altezza verticale di 1,50 m misurata dalla superficie del pavimento finito è considerato anch'esso un soffitto ai fini della presente Norma.

753.2 Termini e Definizioni

Ai fini della presente Norma si applicano le seguenti definizioni:

753.2.1 sistema di riscaldamento del pavimento ad accumulo termico

sistema di riscaldamento nel quale, a causa di un periodo di carica limitato, una quantità limitata di energia è convertita in calore ed è trasmessa, principalmente attraverso la superficie del pavimento, alla stanza da riscaldare in un periodo di tempo determinato

753.2.2 sistema di riscaldamento diretto

sistema di riscaldamento del pavimento o del soffitto costituito da un impianto di riscaldamento che genera calore utilizzando energia elettrica e lo trasmette alla stanza da riscaldare nel più breve periodo di tempo possibile

753.2.3 riscaldamento complementare del pavimento

sistema di riscaldamento diretto incorporato nel pavimento, per esempio nelle zone situate vicino alle pareti esterne, che integra la trasmissione del calore di un sistema di riscaldamento del pavimento ad accumulo termico

753.2.4 area non riscaldata

area del pavimento o del soffitto non provvista di elementi scaldanti che è completamente coperta da mobili o che viene riservata per mobili incorporati nelle strutture dell'edificio

753.2.5 cavo scaldante

cavo, con o senza schermo o guaina metallica, previsto per un sistema di riscaldamento fisso

753.2.6 foglio scaldante

elemento riscaldante composto da strati laminati isolanti con interposto materiale avente adatta resistenza elettrica o da un materiale di base sul quale siano fissati conduttori riscaldanti provvisti di isolamento

753.2.7 elemento scaldante

cavo riscaldante o elemento riscaldante flessibile provvisto di conduttori freddi o di terminali, fissati rigidamente, per il collegamento all'impianto elettrico

753.2.8 conduttore freddo

cavo non provvisto di guaina destinato a collegare l'elemento riscaldante all'impianto elettrico

753.2.9 cavo scaldante auto-regolato

cavo conforme alla Norma EN 50019 che non può superare 70 °C e che non richiede un conduttore freddo per il collegamento all'impianto elettrico

753.4 Prescrizioni per la sicurezza

753.410 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

753.412 Protezione contro i contatti diretti

753.412.3 Protezione mediante ostacoli

La protezione mediante ostacoli non è ammessa.

753.412.4 Protezione mediante distanziamento

La protezione mediante distanziamento non è ammessa.

753.413 Protezione contro i contatti indiretti

753.413.1 Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione

Come dispositivi di interruzione devono essere utilizzati dispositivi di protezione a corrente differenziale aventi corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.

753.413.1.2.2 Collegamento equipotenziale supplementare

Quando è prevista una guaina conduttrice o una griglia conduttrice sopra gli elementi riscaldanti del pavimento o sotto gli elementi riscaldanti del soffitto, essa deve essere collegata al conduttore di protezione dell'impianto elettrico mediante conduttori equipotenziali.

NOTA Nel caso di elementi riscaldanti consegnati dal costruttore senza masse, può essere prevista con funzioni di masse una guaina conduttrice o una griglia conduttrice sopra gli elementi riscaldanti del pavimento o sotto gli elementi riscaldanti del soffitto.

753.413.2 Protezione mediante utilizzo di componenti elettrici di Classe II o con isolamento equivalente

I circuiti che alimentano i componenti elettrici di riscaldamento di Classe II o con isolamento equivalente devono avere una protezione supplementare ottenuta mediante l'uso di un dispositivo di protezione a corrente differenziale avente una corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.

753.413.3 Protezione mediante luoghi non conduttori

La protezione mediante luoghi non conduttori non è ammessa.

753.413.4 Protezione mediante collegamento equipotenziale locale non connesso a terra

La protezione mediante collegamento equipotenziale locale non connesso a terra non è ammessa.

753.413.5 Protezione mediante separazione elettrica

Se si utilizza la protezione mediante separazione elettrica, essa deve essere applicata in accordo con 413.5 per ciascun circuito di riscaldamento.

753.42 Protezione contro gli effetti termici

753.424 Protezione contro i surriscaldamenti

753.424.3 Elementi scaldanti

Per evitare il surriscaldamento dei sistemi di riscaldamento del pavimento o del soffitto negli edifici, deve essere applicato almeno uno dei seguenti provvedimenti per limitare la temperatura nella zona di riscaldamento ad un massimo di 80 °C:

- progetto appropriato del sistema di riscaldamento;
- installazione appropriata del sistema di riscaldamento in accordo con le istruzioni del costruttore;
- uso di dispositivi di protezione.

Gli elementi scaldanti devono essere collegati all'impianto elettrico mediante conduttori freddi o mediante terminali.

Gli elementi scaldanti devono essere collegati in modo non separabile ai conduttori freddi, per es. mediante una connessione aggraffata.

Gli elementi riscaldanti non devono attraversare giunti di espansione.

753.5 Scelta ed installazione dei componenti elettrici

753.51 Regole comuni a tutti i componenti elettrici

753.511 Conformità alle Norme

I fogli riscaldanti flessibili devono essere conformi alle prescrizioni della Norma CEI EN 60335-2-96 (CEI 61-238).

I cavi riscaldanti devono essere conformi alla Norma IEC 60800 o, per le applicazioni industriali, alla Norma IEC 61423.

753.512 Scelta ed installazione in funzione delle condizioni di servizio e delle influenze esterne

753.512.2 Influenze esterne

753.512.2.5 Gli elementi riscaldanti per l'installazione nei soffitti devono avere un grado di protezione almeno IPX1. Gli elementi riscaldanti per installazione nei pavimenti di cemento o di materiale simile devono avere un grado di protezione IPX7.

753.513 Identificazione

L'installatore deve fornire una informazione scritta per ciascun sistema di riscaldamento, contenente i seguenti dettagli:

- tipo di elementi riscaldanti;
- numero di elementi riscaldanti installati;
- lunghezza/area degli elementi riscaldanti;
- densità della potenza in superficie;
- disposizione degli elementi riscaldanti;
- posizione/profondità degli elementi riscaldanti;
- posizione delle cassette di giunzione;
- conduttori, schermi e simili elementi;
- area installata/area riscaldata;
- tensione nominale;
- resistenza nominale (a freddo) degli elementi riscaldanti;
- corrente nominale del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti;
- corrente nominale del dispositivo di protezione a corrente differenziale.

Questa informazione scritta deve essere fissata su o adiacente al quadro di comando del sistema di riscaldamento.

Inoltre, l'Allegato 753A normativo si applica ai sistemi di riscaldamento del pavimento e del soffitto allo scopo di informare il proprietario e l'utente dell'impianto.

753.52 Conduiture (elettriche)

753.520 Generalità

753.520.3 Aree non riscaldate

Per la necessaria sistemazione di mobili o di altri elementi simili nelle stanze, devono essere previste aree non provviste di elementi scaldanti in modo tale che l'emissione di calore non sia impedita da tali elementi.

753.522 Scelta e installazione in funzione delle influenze esterne

753.522.1 Temperatura ambiente

753.522.1.3 Si deve tener conto dell'aumento della temperatura ambiente per i conduttori freddi (delle condutture del circuito) e per i conduttori di comando installati nella zona delle superfici riscaldate.

753.522.4 Presenza di corpi solidi

753.522.4.3 L'installatore elettrico deve informare gli altri installatori che nessun mezzo di fissaggio a penetrazione, quali le viti per i ferma-porta, deve essere utilizzato nell'area in cui sono installati gli elementi riscaldanti del pavimento o del soffitto.

Allegato 753A (normativo)

Informazioni per l'installatore e per l'utente dell'impianto

Completato l'impianto, deve essere fornita dall'installatore del sistema di riscaldamento al proprietario dell'edificio, o ad un suo rappresentante, una descrizione del sistema di riscaldamento.

La descrizione deve contenere almeno le seguenti informazioni:

- a) la descrizione di come è stato realizzato il sistema di riscaldamento, in particolare la profondità di installazione degli elementi riscaldanti;
- b) lo schema topografico dell'impianto con le informazioni riguardanti:
 - la distribuzione dei circuiti di riscaldamento e la loro potenza nominale;
 - la posizione degli elementi riscaldanti in ciascuna stanza;
 - le particolarità che sono state prese in considerazione durante l'installazione degli elementi riscaldanti, per esempio le aree non riscaldate, le zone destinate al riscaldamento complementare, le aree non riscaldate per consentire il fissaggio di mezzi di penetrazione nel rivestimento del pavimento;
- c) i dati sulle apparecchiature di comando usate con i relativi schemi dei circuiti e la posizione, con le relative dimensioni, di eventuali sensori di temperatura e di condizioni atmosferiche;
- d) i dati sul tipo di elementi riscaldanti e la loro temperatura massima di funzionamento.

L'installatore deve informare il proprietario che la descrizione del sistema di riscaldamento comprende tutte le informazioni necessarie, per esempio per lavori di riparazione. Inoltre si deve richiedere al proprietario di consegnare in tempo utile le istruzioni per l'uso dell'impianto di riscaldamento.

L'installatore del sistema di riscaldamento deve consegnare un numero appropriato di istruzioni per l'uso al proprietario o ad un suo rappresentante dopo il completamento dell'impianto. Una copia delle istruzioni per l'uso deve essere permanentemente fissata su o vicino a ciascun relativo quadro di distribuzione.

Le istruzioni per l'uso devono comprendere i seguenti dati:

- descrizione del sistema di riscaldamento e sua funzione;
- funzionamento dell'impianto di riscaldamento nel primo periodo di riscaldamento nel caso di un edificio nuovo, per esempio con riferimento all'essiccamento;
- funzionamento delle apparecchiature di comando per il sistema di riscaldamento nei locali di abitazione e nelle eventuali zone di riscaldamento complementare;
- informazioni relative alle restrizioni da prevedere nella disposizione di mobili o di altri elementi simili;
- coperture addizionali poste sui pavimenti, per esempio i tappeti aventi uno spessore maggiore di 10 mm possono provocare aumenti delle temperature del pavimento tali da influenzare in modo sfavorevole la prestazione del sistema di riscaldamento;
- mobili fissati al pavimento e/o mobili incorporati nelle pareti, che devono essere posti solo su aree non riscaldate;
- mobili, così come tappeti, sedie, divani e mobilio da riposo con tendaggi, che, anche se non coprono totalmente il pavimento, non possono essere posti nelle eventuali zone di riscaldamento complementare;
- nel caso di sistemi di riscaldamento per soffitto, limitazioni relative all'altezza dei mobili. Le credenze di altezza uguale alla stanza possono essere poste solo sotto l'area del soffitto in cui non sono installati elementi riscaldanti;

Si richiama l'attenzione sul fatto che il presente testo non è definitivo poiché attualmente sottoposto ad inchiesta pubblica e come tale può subire modifiche, anche sostanziali

- posizione, con le relative dimensioni, delle zone di riscaldamento complementare e delle aree di possibile disposizione del mobilio;
- prescrizione che, in caso di sistemi di riscaldamento del pavimento e del soffitto, non devono essere effettuati fissaggi rispettivamente nel pavimento e nel soffitto. Le aree non riscaldate sono escluse da questa prescrizione. Quando sia applicabile, si devono fornire alternative.

Comitato Tecnico Elaboratore
CT 64-Impianti elettrici di bassa tensione (fino a 1 000 V in c.a. e a 1 500 V in c.c.)
Altre norme di possibile interesse sull'argomento

