



Nuova norma CEI 64-8; 2024-07
Fascicoli 6 e 7
LE NOVITÀ

Relatore: Fernando Vienna

Data 22/11/2024

CEI 64-8 Parte 6; 2024 "Verifiche"

CEI 64-8/6;2024 – 07 "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

Parte 6: Verifiche"

Sommario

Questa Parte 6 "Verifiche" della Norma CEI 64-8 riporta le prescrizioni relative alle verifiche iniziali e periodiche, costituite da esami a vista e da prove, che devono essere eseguite in un impianto elettrico per accertare che, per quanto praticamente possibile, le prescrizioni della Norma siano state rispettate.

La presente Parte 6 della Norma CEI 64-8 deve essere utilizzata congiuntamente alle altre 7 Parti che la costituiscono.

Non è cambiato

Data validità 01-11-2024

Premessa

La presente Parte 6 contiene i seguenti Capitoli:

- 6.1. Campo di applicazione
- 6.2. Riferimenti normativi (omesso)
- 6.3. Termini e definizioni
- 6.4. Verifiche iniziali
- 6.5. Verifiche periodiche

Questo fascicolo deve essere utilizzato congiuntamente alle altre 7 Parti che costituiscono la Norma CEI 64-8.

Note informative

Questa edizione della Norma CEI 64-8, rispetto alla precedente edizione, introduce alcune modifiche in particolare sono stati:

- Considerati, ove necessario, i riferimenti a R_A , a causa delle modifiche apportate al Capitolo 41
- Richiamate le Guide CEI impiegabili
- Riportati in maniera più chiara alcuni commenti

6.4 Verifiche iniziali

6.4.1.1 Ogni impianto elettrico deve essere verificato durante l'installazione, per quanto praticamente possibile, e al suo completamento, prima di essere messo in servizio.

6.4.1.2 Deve essere disponibile, per le persone che effettuano le verifiche iniziali, la documentazione richiesta in 514.5 del Capitolo 51, nonché altre informazioni necessarie.

Commento

6.4.1.2 *L'impresa installatrice deve fornire la documentazione di cui alla presente Norma e alle Leggi vigenti al committente per verifiche successive e la gestione dell'impianto.*

6.4.1.6 La verifica deve essere effettuata da persona esperta e competente in attività di verifica.

Commento

6.4.1.6 *In tutti i casi in cui, per l'esecuzione della verifiche è presente il rischio elettrico ai sensi della norma CEI 11-27, il verificatore dovrà essere una PES o PAV in conformità a quanto previsto dalla stessa Norma CEI 11-27.*

Contrassegno per evidenziare che queste prescrizioni erano presenti nella precedente edizione della norma CEI 64-8/6. La stessa indicazione verrà utilizzata nel seguito dell'esposizione.

6.4.3.7 Prove e misure per verificare l'efficacia della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione

A) Per i sistemi TN

.....

B) Per i sistemi TT

La rispondenza alle prescrizioni di 411.5.3 della presente Norma deve essere verificata mediante:

1) la misura della resistenza di terra R_E dell'impianto di terra al quale sono collegate le masse (vedi 6.4.3.7.2) o quella dell'impedenza dell'anello di guasto.

Commento 1

6.4.3.7.1 B) *La 411.5.3 prevede che sia soddisfatta la condizione $R_A \times I_{\Delta n} \leq U_L$, dove R_A è la somma, in ohm, della resistenza del conduttore di protezione delle masse e della resistenza di terra R_E .*

La differenza tra R_A e R_E è generalmente trascurabile

Per questo motivo si ritiene accettabile verificare la condizione 411.5.3 adottando il valore misurato di R_E .

Commento 2

6.4.3.7.1 B) *Il valore misurato dell'impedenza dell'anello di guasto comprende oltre al valore della resistenza R_A , anche quello della cabina (resistenza di terra del neutro), quello della resistenza equivalente secondaria del trasformatore e quello della resistenza delle linee.*

La misura dell'impedenza dell'anello di guasto fornisce pertanto un valore approssimato per eccesso di R_A .

6.4.3.7.2 Misura della resistenza di terra

La misura della resistenza di terra, quando prescritta (vedi 411.5.3 per i sistemi TT, 411.4.1 Commento 2 per i sistemi TN e 411.6.2 per i sistemi IT), deve essere effettuata con un metodo appropriato. Quando la misura della resistenza non è possibile, questa può essere anche calcolata.

Commento

6.4.3.7.2 Nella Guida CEI 64-12, all'Articolo 3.4, vengono indicati alcuni metodi per il calcolo della resistenza di terra. (*)

NOTA 1: Nella Guida CEI 64-14 sono fornite, a titolo di esempio, le descrizioni di metodi per la misura della resistenza di terra in cui vengono specificate le condizioni che devono essere soddisfatte. ()**

(*) CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario

(**) CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori

CEI 64-14;V1 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori

Sono stati eliminati gli allegati:

Allegato A (informativo)

Metodi di misura della resistenza/impedenza dell'isolamento verso terra o verso il conduttore di protezione di pavimenti e pareti

Allegato B (informativo)

Misura della resistenza di terra – Metodi B1 e B2 (*)

Allegato C (informativo)

Guida all'applicazione delle regole dell'art. 6.4. Verifica iniziale

Allegato D (informativo)

Verifica del funzionamento dei dispositivi di protezione a corrente differenziale

Allegato E (informativo)

Esempio di un diagramma valido per la valutazione della caduta di tensione

Premessa

Note informative

- Eliminati tutti gli Allegati informativi della Parte 6, contenenti errori e relativi a metodi meglio descritti nella Guida CEI 64-14 V1.

(*) Metodo B1 – Misura della resistenza di terra utilizzando uno strumento di prova con dispersori ausiliari (metodo voltamperometrico)
Metodo B2 – Misura della resistenza di terra utilizzando il metodo dell'anello di guasto

CEI 64-8 Parte 7; 2024 "Ambienti e applicazioni particolari"

CEI 64-8/7;2024 – 07 "Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

Parte 7: Ambienti e applicazioni particolari"

Sommario

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

La presente Parte 7 della Norma CEI 64-8 deve essere utilizzata congiuntamente alle altre 7 Parti che la costituiscono.

Non è cambiato

Data validità 01-11-2024

**Indice delle Sezioni**

701	LOCALI CONTENENTI BAGNI O DOCCE	PV	717	UNITA' MOBILI O TRASPORTABILI	NN
702	PISCINE E FONTANE	NN	718	EDIFICI APERTI AL PUBBLICO	NN
703	LOCALI E CABINE CONTENENTI RISCALDATORI PER SAUNA	NN	721	IMPIANTI ELETTRICI IN CARAVAN E CAMPER	SR
704	CANTIERI DI COSTRUZIONE E DI DEMOLIZIONE	SR	722	ALIMENTAZIONE DEI VEICOLI ELETTRICI	SR
705	STRUTTURE ADIBITE AD USO AGRICOLO O ZOOTECNICO	NN	729	PASSAGGI DI SERVIZIO O DI MANUTENZIONE	NN
706	LUOGHI CONDUTTORI RISTRETTI	SR	730	UNITÀ DI ALIMENTAZIONE TERRESTRE PER IMBARCAZIONI DI NAVIGAZIONE INTERNA	Nuova
708	AREE DI CAMPEGGIO PER CARAVAN E AMBIENTI SIMILI	SR	740	IMPIANTI ELETTRICI TEMPORANEI PER STRUTTURE, DISPOSITIVI PER L'INTRATTENIMENTO E STAND IN FIERE, PARCHI DI DIVERTIMENTO E CIRCHI	Nuova
709	PORTI, DARSENE E LUOGHI SIMILI	SR	751	AMBIENTI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO D'INCENDIO	PV
710	LOCALI MEDICI	PV	752	IMPIANTI ELETTRICI NEI LUOGHI DI PUBBLICO SPETTACOLO E DI INTRATTENIMENTO	NN
711	FIERE, MOSTRE E STAND	SR	753	SISTEMI DI RISCALDAMENTO PER PAVIMENTO E SOFFITTO	NN
712	SISTEMI FOTOVOLTAICI (GENERATORE FV)	SR			
713	ELEMENTI DI ARREDO	Nuova			
714	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE SITUATI ALL'ESTERNO	NN			
715	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE A BASSISSIMA TENSIONE	NN			

Totale Sezioni n. 24

NN: nessuna variazione (n. 10)**PV: piccole varianti (n.3)****SR: Sezione riscritta (n. 8)****Nuove (n. 3)**

Locali contenenti bagni e docce

PV- piccole varianti

701 Locali contenenti bagni o docce: è stato eliminato il seguente commento

701.55 Apparecchi utilizzatori - Commento

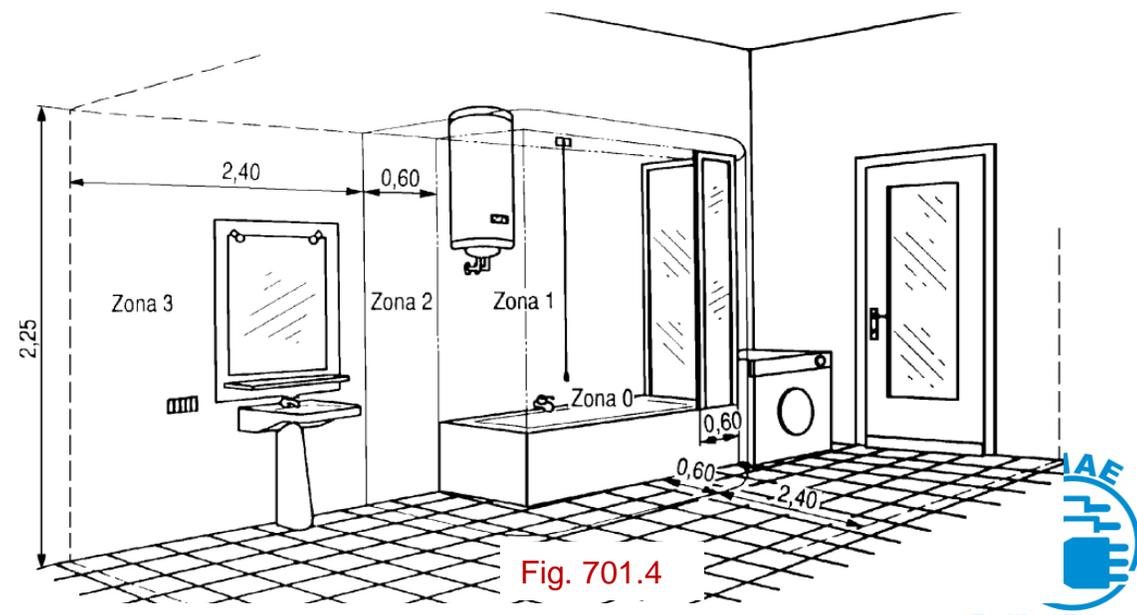
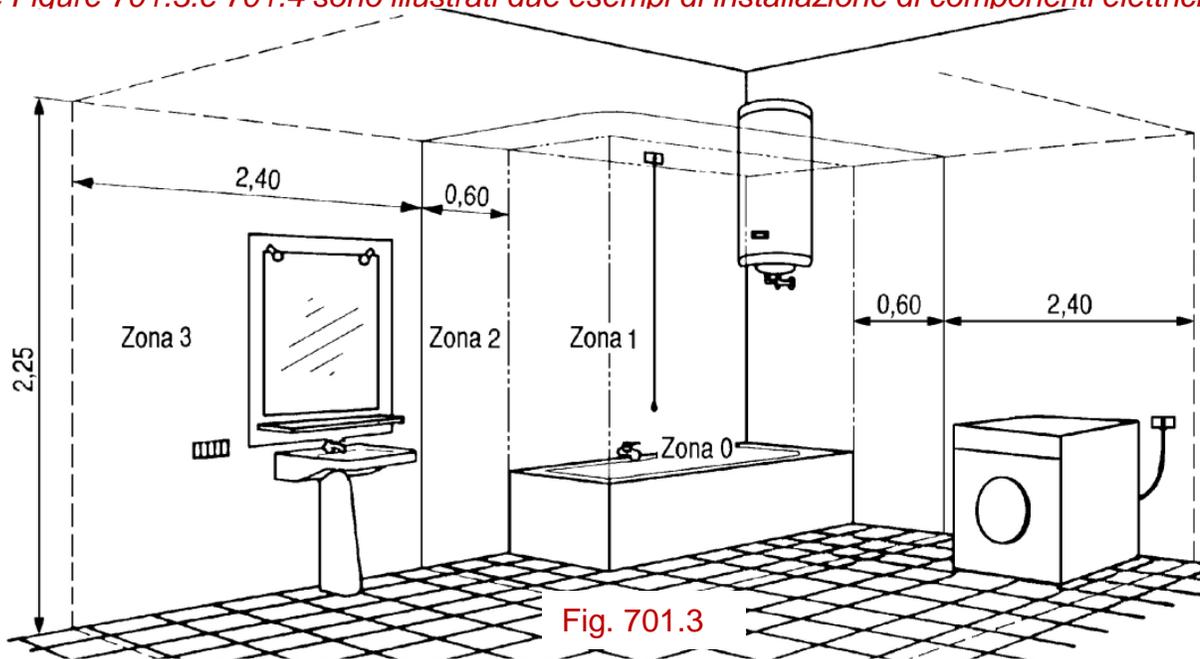
701.55 Le vasche per idromassaggio, le cabine doccia multifunzionale e le unità separate per doccia multifunzione realizzate in conformità alle relative norme di prodotto della serie CEI EN 60335, pareti a pannelli riscaldanti realizzati secondo il documento CENELEC PTS 2010/01, possono essere installate nei locali da bagno secondo le prescrizioni di questa Sezione. In particolare esse possono essere installate nella zona 0 di un locale per bagno o doccia. In questi casi la sicurezza è garantita dalla Norma di prodotto, fermo restando l'eventuale collegamento equipotenziale.

Gli apparecchi ventilatori aspiratori di Classe II, con grado di protezione almeno IPX4, possono essere assimilati agli apparecchi di riscaldamento di Classe II e come tali essere installati all'interno della zona 2.

L'installazione di toilette elettriche (WC) può essere eseguita nelle zone 2 dei locali da bagno, a condizione che esse siano conformi alle rispettive norme di prodotto. Agli effetti della sicurezza delle persone, gli apparecchi utilizzatori alimentati da prese a spina della zona 3 devono essere utilizzati in modo che nessuna loro parte entri nelle zone 2, 1 e 0.

Gli scaldacqua a pompa di calore non possono essere installati nelle zone 1 e 2. Potranno esserlo in futuro se le Norme relative agli scaldacqua prevederanno prescrizioni particolari per gli scaldacqua con pompa di calore destinati ad essere installati nelle zone 1 e 2.

Nelle Figure 701.3.e 701.4 sono illustrati due esempi di installazione di componenti elettrici secondo le zone di suddivisione dei locali da bagno e doccia.



Cantieri di costruzione e di demolizione

SR: Sezione riscritta

704 Cantieri di costruzione e di demolizione.

Campo di applicazione [704.1]

Le prescrizioni della presente Sezione si applicano agli impianti temporanei nei cantieri di costruzione e demolizione, destinati a essere smantellati al termine di tali lavori, per 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 movibili del cantiere.

Non si applicano agli impianti nei luoghi di servizio dei cantieri (uffici, spogliatoi, sale di riunione, spacci, ristoranti, dormitori, servizi igienici).

[Non è cambiato]

Contrassegno per evidenziare che queste prescrizioni erano presenti nella precedente edizione della norma CEI 64-8/7. La stessa indicazione verrà utilizzata nel seguito dell'esposizione.

704 Cantieri di costruzione e di demolizione.**CEI 64-8;2021****704.410.1 Generalità**

~~Quando la protezione delle persone contro i contatti indiretti è assicurata dalla misura di protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione, adatta al tipo di sistema di messa a terra (413.1), la tensione di contatto limite convenzionale U_L , deve essere limitata a 25 V in c.a., valore efficace, oppure a 60 V in c.c. non ondulata, e si applicano le prescrizioni specificate in 481.3.1.1.~~

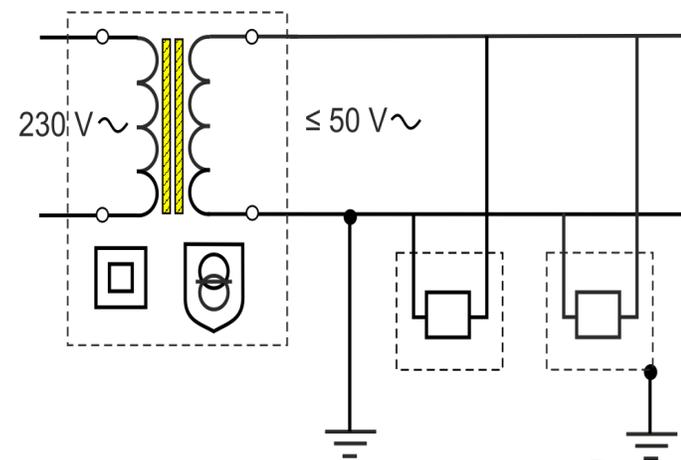
Non è più prescritto che la tensione limite di contatto (U_L) debba essere ≤ 25 V; è sufficiente sia $U_L \leq 50$ V

quindi:

- sono estranee le masse con resistenza verso terra di 1000 Ω anziché di 200 Ω ;
- nei sistemi TN il tempo di intervento delle protezioni passa da 0,2 s a 0,4 s.

È consigliabile, a vantaggio della sicurezza, continuare ad osservare la tensione di contatto limite $U_L \leq 25$ V

I circuiti che alimentano prese fino a 32 A, oltre ad essere protetti (contatti indiretti) con RCD ≤ 30 mA o alimentati in SELV o mediante separazione elettrica è consentito anche l'alimentazione in sistema PELV. [704.410.3.101]



704 Cantieri di costruzione e di demolizione.

Protezione contro i contatti indiretti con Interruzione automatica in caso di guasto

[704.411.3.2]

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

- nei sistemi TN la protezione può essere effettuata da interruttori automatici magnetotermici.

[704.411.3.2.101]

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

dove:

Z_s : impedenza in (Ω) dell'anello di guasto;

I_a : corrente (A) che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, entro 0,4 s (CEI 64-8/4, Tabella 41.1);

U_o : tensione nominale di fase (V).

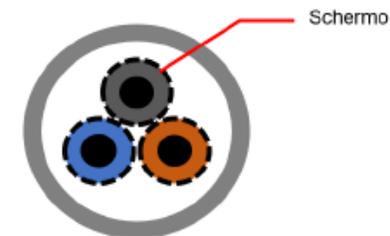
704 Cantieri di costruzione e di demolizione.

Sistemi di condutture [704.52]

Commento

Per gli impianti di cantiere nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio o in edifici vincolati, adottare i seguenti provvedimenti (risultanze dell'analisi dei rischi):

- *garantire la protezione contro il cortocircuito a fine linea esclusivamente con un dispositivo a tempo indipendente, (regola generale);*
- *adottare misure contro i possibili hot spot, scintille, archi generati da guasti di isolamento ad alta impedenza tra parti attive quali, per 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 (AFDD) o il monitoraggio termografico semestrale delle connessioni*



I cavi flessibili devono essere del tipo **H07RN-F** o di tipo equivalente, resistenti all'abrasione e all'acqua (**ambienti classificati AD6**). (*) [704.522.8.101]

Commento

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

(*) AD6: presenza di acqua con possibilità di onde; es. luoghi in prossimità della costa quali pontili, spiagge e banchine, Tab. 51A.

704 Cantieri di costruzione e di demolizione.

Verifiche [704.6]

In aggiunta alle verifiche iniziali e periodiche devono essere eseguiti ispezioni e controlli frequenti, ad esempio giornalmente, settimanalmente o mensilmente.

Ad esempio tali ispezioni possono avere come oggetto (art. 704.6.101):

- 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.

NOTA:

Verifiche di legge DPR 462;2001: Art. 6 - Verifiche periodiche

1) Il datore di lavoro è tenuto ad effettuare regolari manutenzioni dell'impianto, nonché a far sottoporre lo stesso a verifica periodica ogni due anni.

2) Soggetti abilitati: ASL o all'ARPA od organismi individuati dal Ministero delle attività produttive.

Luoghi conduttori ristretti

SR: Sezione riscritta

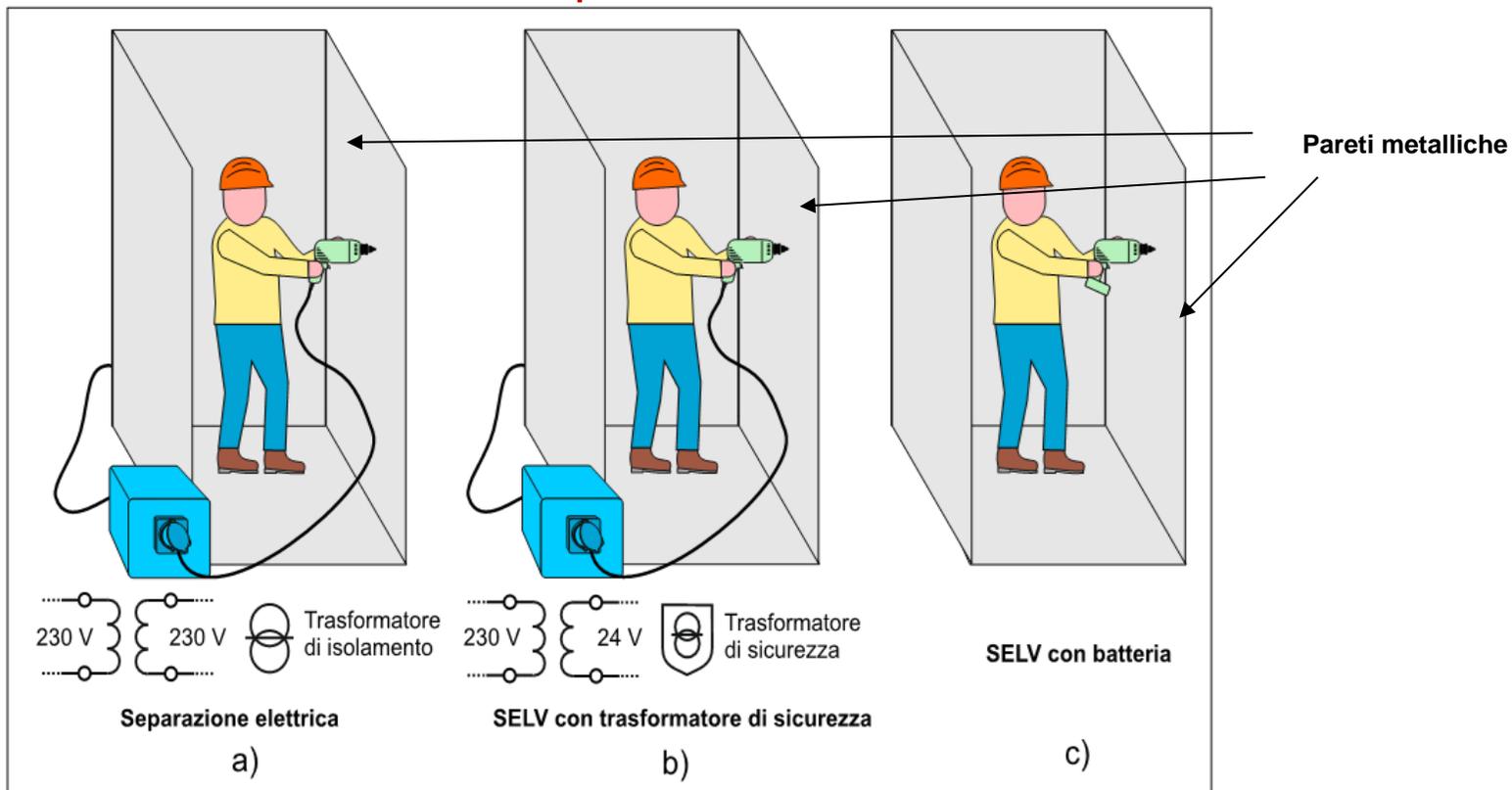
706 Luoghi conduttori ristretti

Luogo conduttore ristretto [706.3.1]

Luogo delimitato principalmente da masse estranee alle quali è probabile che una persona possa venire in contatto con esse con una o più parti del suo corpo, ed in cui le possibilità di interruzione di tale contatto sono limitate.

Campo di applicazione [706.1]

Le prescrizioni particolari della presente Sezione si applicano alle alimentazioni sia di componenti fissi, sia apparecchi utilizzatori mobili e/o trasportabili



706 Luoghi conduttori ristretti

Protezione contro i contatti diretti e indiretti [706.410.3.3]

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

- SELV
- Separazione elettrica, utilizzando apparecchiature conformi (trasformatore d'isolamento);

NOTA: Un trasformatore di isolamento può avere più avvolgimenti secondari.

Un solo apparecchio utilizzatore per avvolgimento secondario del trasformatore.

Per l'alimentazione di **lampade portatili** si devono applicare una delle seguenti misure:

- SELV
- **È ammessa anche l'alimentazione tramite trasformatore di isolamento; una lampada per avvolgimento**

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

- Interruzione automatica dell'alimentazione insieme a collegamento equipotenziale supplementare oppure
- SELV oppure
- Alimentazione per separazione elettrica dell'alimentazione un solo utilizzatore elettrico per avvolgimento secondario del trasformatore di isolamento, oppure
- Isolamento doppio o rinforzato (classe II) insieme ad un dispositivo a corrente differenziale (RCD), con $I_{dn} \leq 30$ mA (protezione aggiuntiva), oppure
- **PELV insieme ad un collegamento equipotenziale supplementare**

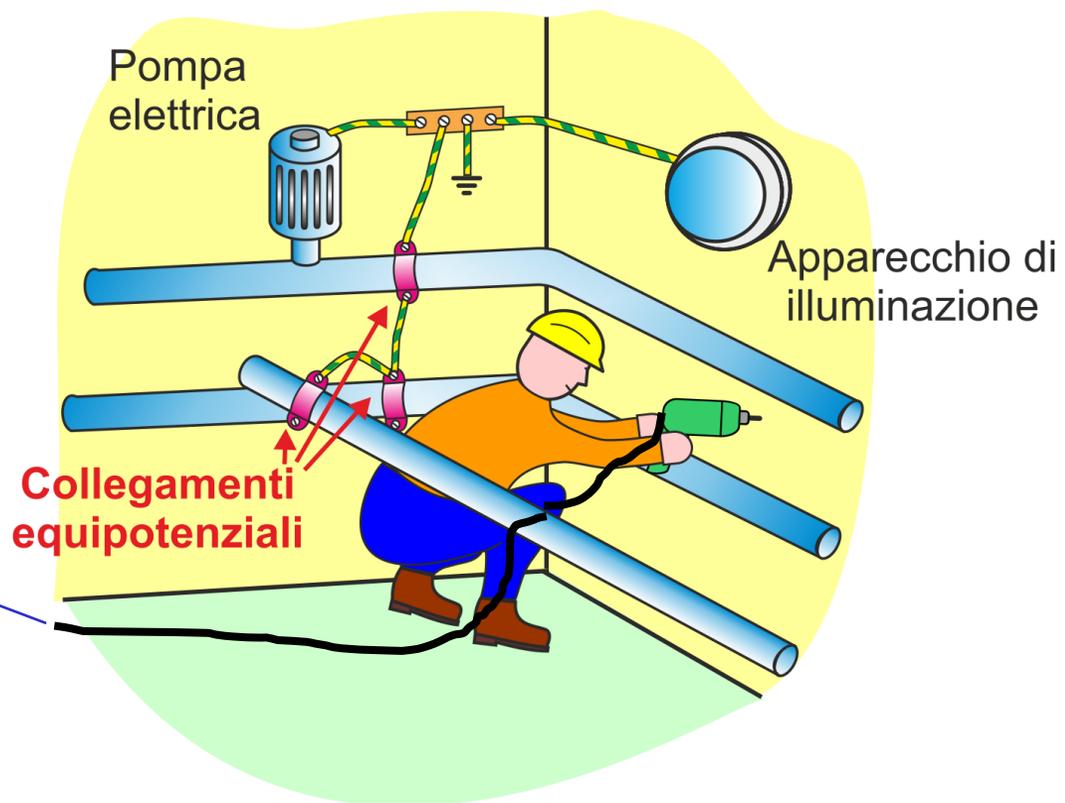
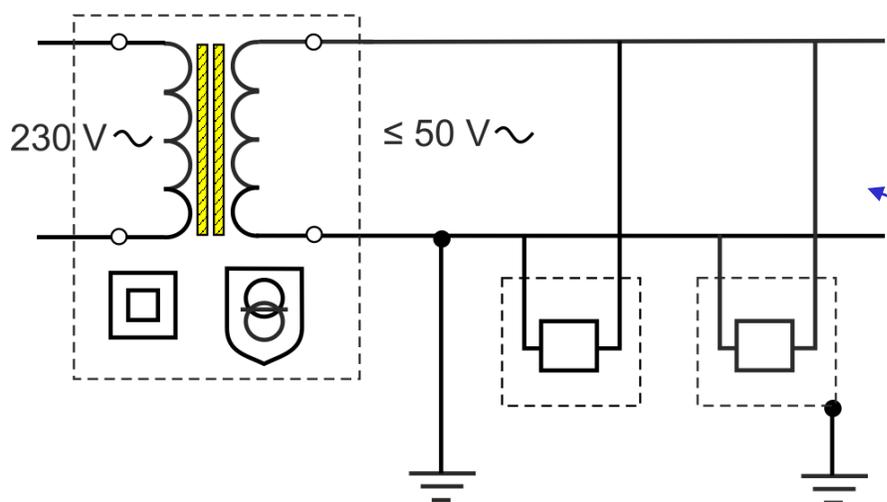
706 Luoghi conduttori ristretti

Protezione (contatti indiretti) con PELV insieme ad un collegamento equipotenziale supplementare

Collegamento equipotenziale supplementare [CEI 64-8/4, art. 415.2.1]

Il collegamento equipotenziale supplementare deve collegare tutte le masse simultaneamente accessibili di componenti fissi dell'impianto e tutte le masse estranee, comprese le armature principali del cemento armato utilizzato nella costruzione degli edifici, se praticamente possibile.

PELV (Protective Extra Low Voltage)



706.410.3.3 Commento

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

Aree di campeggio per caravan e ambienti simili

SR: Sezione riscritta

708 Aree di campeggio per caravan e ambienti simili

Campo di applicazione [708.1]

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 e ambienti similari.

NOTA: Ai fini del presente documento, le aree di parcheggio per caravan includono le aree di parcheggio per campeggio e 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.

Alimentazioni [708.313.1.101]

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

Sistemi TN [708.312.2.1]

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 Aree di campeggio per caravan e ambienti simili

708.512 Influenze esterne

Le apparecchiature devono essere scelte con un grado di protezione:

Presenza di acqua (AD) [708.512.2.1.101]

- almeno IPX4, idonee per ambienti con codice caratteristico AD4 (protezione contro gli spruzzi d'acqua da ogni direzione),

Presenza di corpi solidi estranei (AE) [708.512.2.1.102]

- almeno IP4X, idonee per ambienti con codice caratteristico AE3 (protezione contro l'ingresso di oggetti molto piccoli, ma non inferiore a 1 mm).

Urti (AG) [708.512.2.1.103]

- devono essere idonee per ambienti con codice caratteristico AG3 (ovvero avere un livello minimo di protezione contro gli urti meccanici pari a **IK08** (urti con energia fino a 5 J).(*))

(*) Nella precedente edizione della norma il livello di protezione era IK07, (energia d'urto fino a 2 J).
Un Joule (J) corrisponde all'energia necessaria per spostare di 1 m una massa di 1 Newton (N),
(1 Newton = 102 g).

708 Aree di campeggio per caravan e ambienti simili**Prese a spina [708.55.101]**

Allo scopo di evitare eventuali pericoli dovuti all'uso di lunghi cavi di connessione e per assicurare che il livello di protezione non venga ridotto, **all'interno di ciascun involucro (quadro) non devono** essere raggruppate **più di quattro prese a spina** per ciascun lato.

***Commento** In ogni caso il numero di prese totali sul quadro non deve superare il numero di 8.*

[708.55.101.3]

Le colonnine di alimentazione dovrebbero essere poste in modo **da minimizzare la necessità di utilizzare prolunghe che attraversino i passaggi**, ecc. [708.55.101.3] (*)

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

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

Le prese fisse e quelle mobili devono essere provviste di schermi oppure essere interbloccate per impedire l'accesso ai contatti in tensione. [708.55.101.1]

(*) È più presente la possibilità che il punto di connessione del veicolo possa distare fino a 20 m dalla colonnina.

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

SR: Sezione riscritta

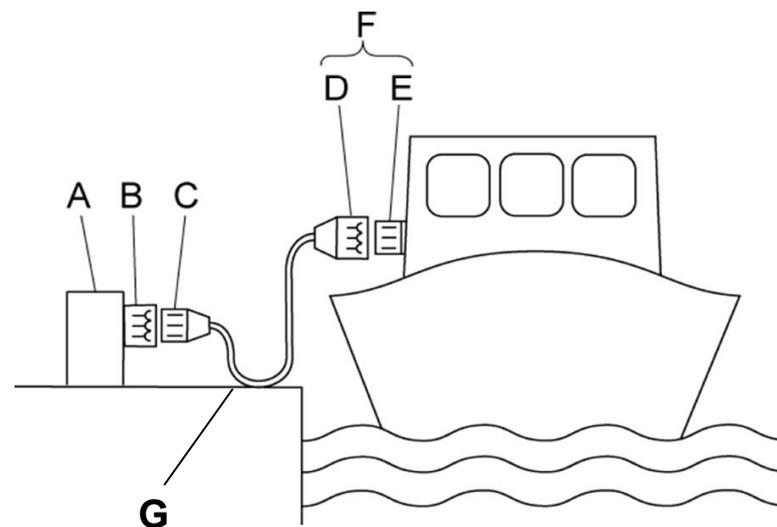
709 Porti, darsene e luoghi simili - Requisiti speciali per l'alimentazione da terra delle imbarcazioni

709.1 Campo di applicazione

Le prescrizioni di 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**.

Termini e Definizioni

- A – Quadro di distribuzione (colonnina)
- B - Presa fissa da banchina
- C - Spina da banchina
- D - Presa mobile navale
- E - Spina fissa navale
- F - Dispositivo di accoppiamento per navi
- G – Cavo flessibile



Le imbarcazioni per collegarle ad una presa di corrente di banchina possono anche essere dotate di un cavo flessibile collegato con spina compatibile con la presa di banchina, [All. 709A]

Il cavo flessibile, deve essere del **tipo 245 della Norma IEC 60245-4 o equivalente**. [Allegato 709A] (*)

(*) Si tratta di cavi di alimentazione e comando tipo H07RN-F 450/750 V.

709.313 Alimentazioni

La tensione nominale di alimentazione non deve superare 250 V monofase o 690 V trifase. [709.313.1.2] (*)

709.512.2 Influenze esterne

Le apparecchiature installate devono essere scelte con caratteristiche idonee per ambienti con codice:

Presenza di acqua (AD)

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

Presenza di corpi estranei (AE)

- codice caratteristico AE3 (protezione contro l'ingresso di oggetti molto piccoli, non inferiore a 1 mm), almeno IP4X.

Presenza di sostanze corrosive o inquinanti (AF)

- codice caratteristico AF2 (atmosferica)
Se sono presenti idrocarburi si applica AF3 (temporanea o accidentale)

Urti (AG)

- codice caratteristico **AG2** (media gravità). Le apparecchiature in pratica devono essere installate con un livello minimo di protezione contro gli urti meccanici esterni pari a **IK07** (urti con energia fino a 2 J)..

(*) nella precedente edizione della norma era 400 V trifase

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

Sistemi di condutture nelle darsene

Sono appropriati per i circuiti di distribuzione i seguenti sistemi di condutture :

- 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). [709.521.7.1]

- **È consentito l'uso di cavi in tubo, canaline, sistemi di canalizzazione, passerelle.**
- **In banchina spostabile o pontoni galleggianti, i collegamenti al molo devono essere realizzati con spine e prese conformi alla Norma CEI EN 60309-1.**
- **La spina non connessa deve essere almeno IP67.**
- **SI deve evitare che i cavi vengano sommersi (709.521.7.1)**

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

Prese fisse [709.55.1]

Nelle darsene e altri porti e luoghi simili :

- le prese mono fase o trifase+N devono essere conformi alle Norme **CEI EN 60309-1**, **CEI EN 60309-2** e **CEI EN 60309-4** (prese per uso industriale);
- **le prese fisse e le prese mobili devono essere provviste di schermi oppure essere interbloccate per impedire l'accesso ai contatti in tensione.**
- possono essere utilizzate prese e conformi alla Norma CEI 23-50 e con corrente non superiore a 16 A con 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. (getti d'acqua – onde) [709.55.1.1]

Ogni presa deve essere posizionata il più vicino possibile all'ormeggio da alimentare **e deve essere installate al solo scopo di alimentare le imbarcazioni; per altri usi, per esempio fiere o mercati, devono essere installate prese per uso generale dedicate.** [709.55.1.2]

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

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

*Se il quadro ha prese montate su più lati, il limite di quattro prese si intende per lato. In ogni caso il numero di prese totali non deve essere superiore ad **Otto**.* [709.55.1.3]

CEI EN 60309-1 (CEI 23-160) «Spine, prese fisse o mobili e spine fisse per apparecchi per uso industriale. Parte 1: Requisiti generali»

CEI EN 60309-2 (CEI 23-161) «Spine, prese fisse o mobili e spine fisse per apparecchi per uso industriale. Parte 2: Prescrizioni dimensionali di compatibilità per accessori con spinotti ad alveoli cilindrici»

CEI EN 60309-4 (CEI 23-162) «Spine, prese fisse o mobili e spine fisse per apparecchi per uso industriale Parte 4: Prese con interruttore con o senza dispositivo di interblocco»

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

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

Interruttori differenziali [709.531.2]

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.

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.

Gli interruttori differenziali selezionati devono disconnettere tutti i poli, compreso il neutro.

Si deve tenere conto della necessità di selettività, per esempio utilizzando interruttori differenziali di tipo S all'origine di un'installazione e interruttori differenziali non ritardati a valle.

Dispositivi per la protezione contro le sovracorrenti [709.533]

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

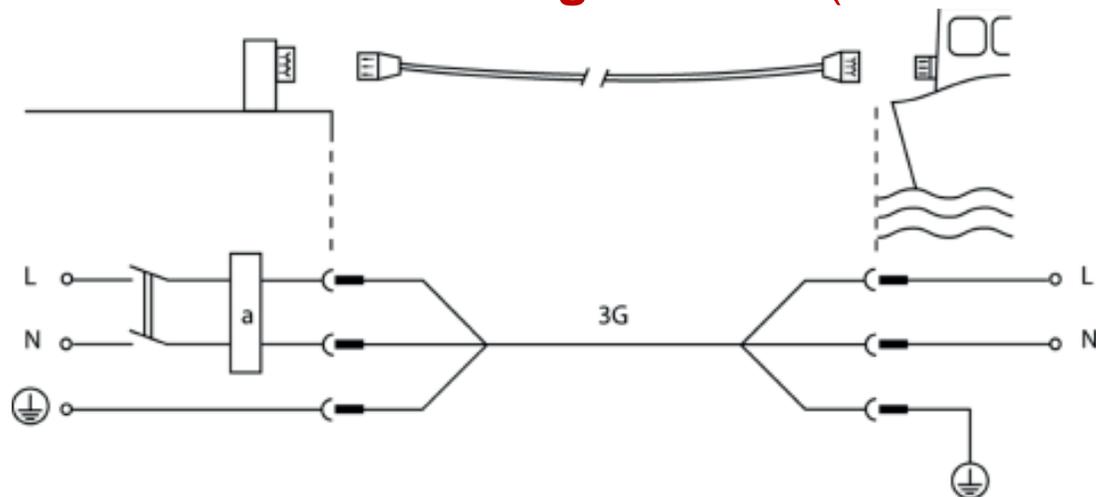
709 - Porti, darsene e luoghi simili - Requisiti speciali per l'alimentazione da terra delle imbarcazioni

709.6 Manutenzione

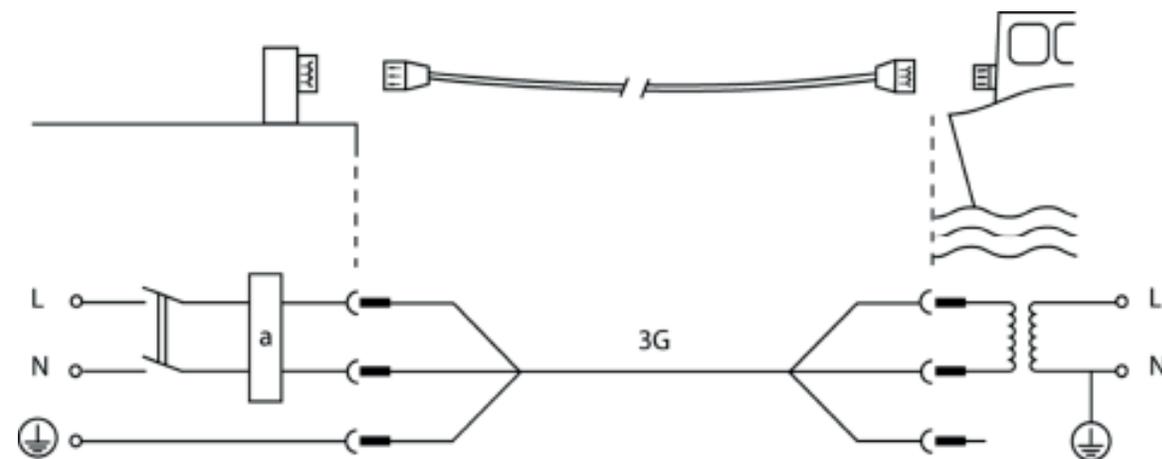
Ogni parte dell'installazione delle darsene, dei porti o di luoghi simili deve essere sottoposta a manutenzione ogni anno.

709.8 Aspetti funzionali

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.

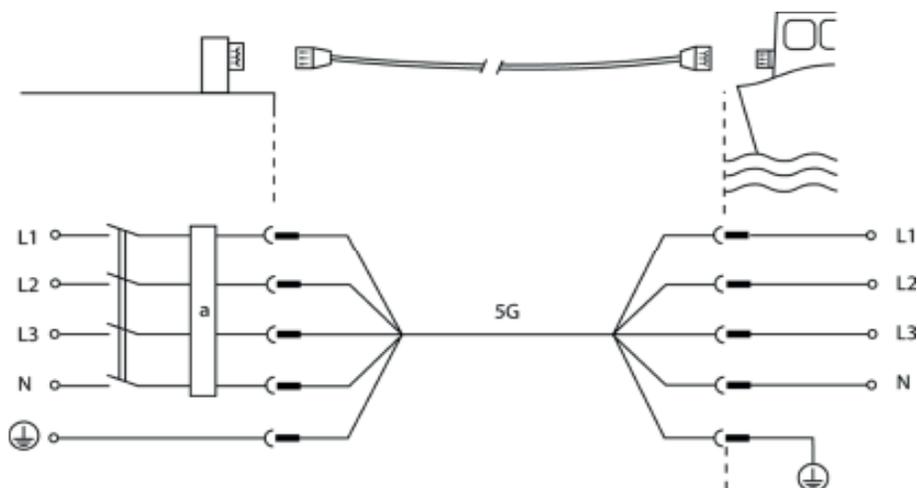
709 Porti, darsene e luoghi simili - Requisiti speciali per l'alimentazione da terra delle imbarcazioni**Allegato 709B (informativo) Esempi di alimentazione****Collegamento diretto a una rete di alimentazione monofase**

Esiste il rischio di corrosione elettrolitica poiché è stato effettuato il collegamento tra il conduttore PE dell'imbarcazione e quello dell'alimentazione di banchina

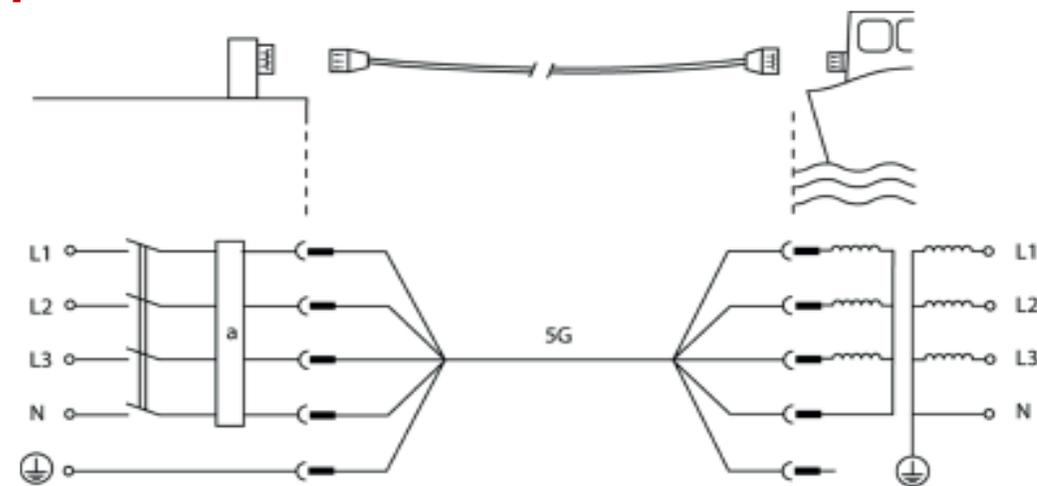
**Collegamento diretto a una rete di alimentazione monofase con trasformatore di isolamento a bordo dell'imbarcazione - Sistema TN a bordo**

Non c'è collegamento tra il conduttore PE dell'imbarcazione e quello dell'alimentazione di banchina

Quando esiste il rischio di corrosione elettrolitica, non deve essere effettuata alcuna connessione tra il conduttore di protezione PE di banchina e il PE dell'imbarcazione per impedire la circolazione di corrente tra lo scafo della stessa e le parti metalliche della banchina. [Sez 509 Allegato 709A]

709 Porti, darsene e luoghi simili - Requisiti speciali per l'alimentazione da terra delle imbarcazioni**Allegato 709B (informativo) Esempi di alimentazione****Collegamento diretto alla rete di alimentazione trifase**

Esiste il rischio di corrosione elettrolitica poiché è stato effettuato il collegamento tra il conduttore PE dell'imbarcazione e quello

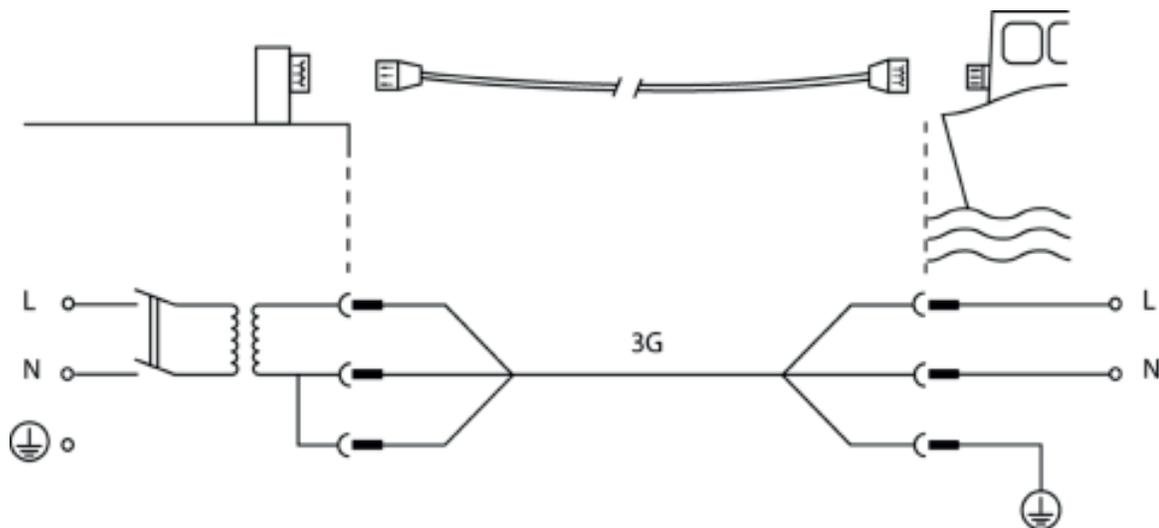
**Collegamento diretto a una rete di alimentazione trifase con trasformatore di isolamento sull'imbarcazione - Sistema TN sull'imbarcazione**

Non c'è collegamento tra il conduttore PE dell'imbarcazione e quello dell'alimentazione di banchina

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 [Sez 509 Allegato 709A]

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

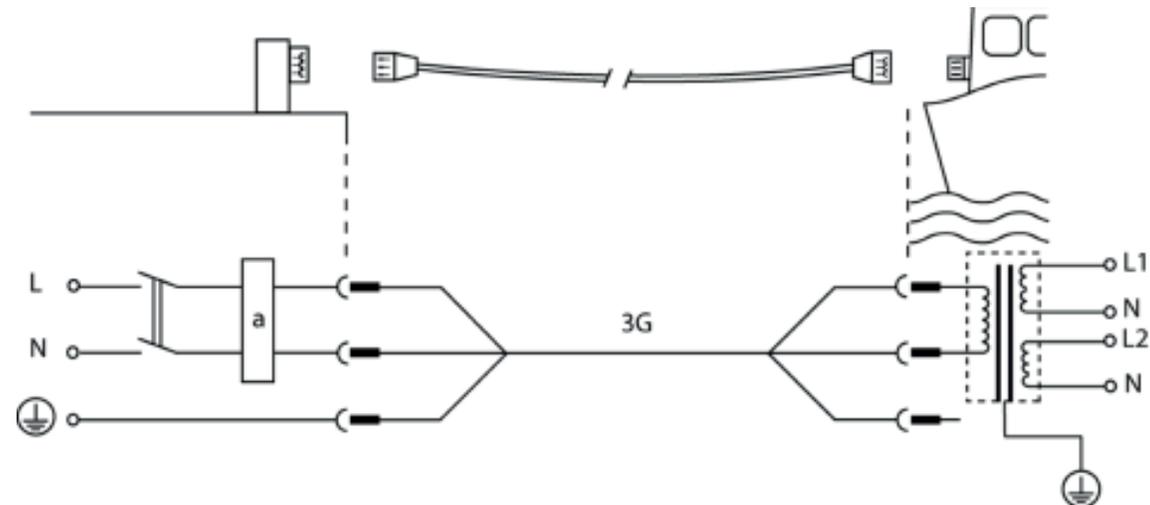
Allegato 709B (informativo) - Esempi di alimentazione



Collegamento a un'alimentazione monofase attraverso un trasformatore di isolamento montato sulla banchina

Non c'è collegamento tra il conduttore PE dell'imbarcazione e quello di banchina

Non esiste collegamento tra il conduttore PE della imbarcazione e il conduttore PE dell'alimentazione da banchina



Collegamento diretto alla rete di alimentazione monofase con trasformatore di isolamento a bordo dell'imbarcazione - Sistema elettrico separato

Non c'è collegamento tra il conduttore PE dell'imbarcazione e quello di banchina

Locali medici

PV- piccole modifiche

710 Locali medici

Commento [710]

Le prescrizioni della presente 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 (per esempio residenziale o similari), non comporta in modo automatico l'applicazione di questa Sezione.

locale medico [710.2.1]

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

Commento [710.2.1]

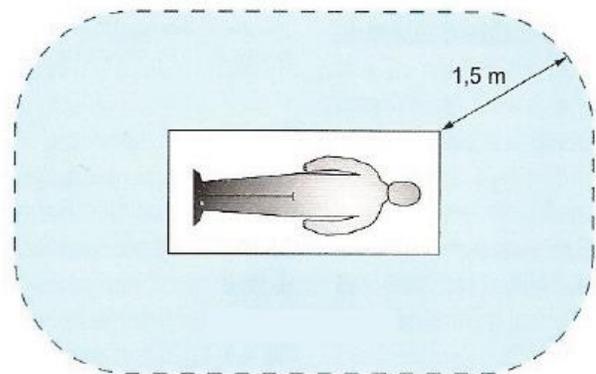
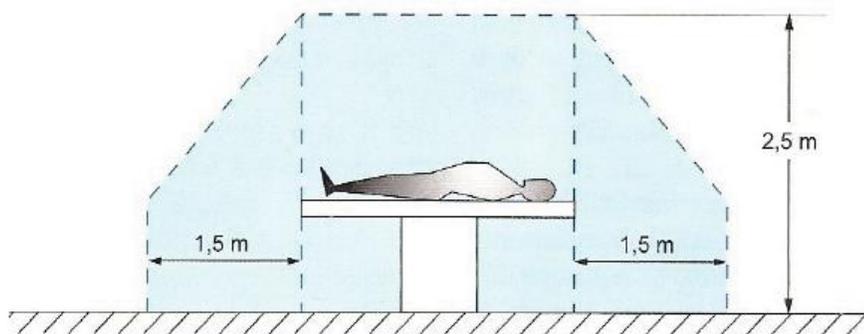
Per locale medico si intende anche un'area definita in un ambiente/locale più ampio.

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

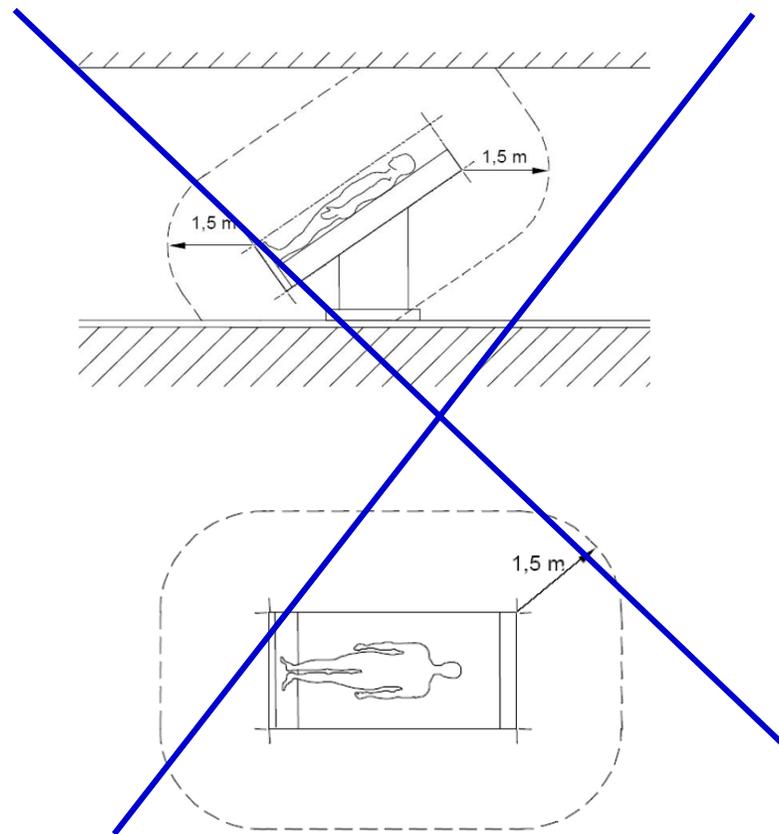
710 Locali medici

È cambiata nuovamente la definizione della zona paziente

CEI 64-8/7; 2024



CEI 64-8/7; 2021



710 Locali medici

Sistemi TN e TT [710.413.1.3]

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

Sorgenti di alimentazione di sicurezza [710.562.2]

Allegato 710A (normativo)

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

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

Fiere, mostre e stand

SR: Sezione riscritta

711 Fiere, mostre e stand

711.3 Definizioni

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**

Mostra

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

711.313 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. (*)

(*) Nella norma CEI 64-8/7;2021, la tensione nominale di alimentazione degli impianti elettrici temporanei di fiere, mostre e stand non doveva superare 230/400 V in corrente alternata, **o 500 V** in corrente continua. La tensione nominale di alimentazione di 400 V ora sembra esclusa?

711 Fiere, mostre e stand

Prescrizioni contro i contatti diretti e indiretti [711.410]

Tutti i circuiti terminali che alimentano:

- prese a spina fino a 32 A,
- illuminazione (non illuminazione di emergenza),
- apparecchi trasportabili con corrente nominale non superiore a 32A,

devono essere:

- protetti mediante interruzione automatica dell'alimentazione mediante l'uso di dispositivo differenziale (RCD) con corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA, oppure
- alimentati mediante SELV o PELV, oppure
- protetti mediante separazione elettrica, su ciascuna presa a spina
- da un singolo trasformatore di isolamento o dagli avvolgimenti separati di un trasformatore di isolamento gli apparecchi trasportabili a mano.

Non è più presente: «Si raccomanda che i cavi destinati ad alimentare strutture temporanee siano protetti alla loro origine mediante interruttori differenziali aventi corrente differenziale nominale di intervento non superiore a 300 mA.» [CEI 64-8; 2021, art.711.413.7.1]

711 Fiere, mostre e stand

711.5 Scelta e installazione dei componenti elettrici

711.511 Conformità alle norme

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 **$> 16 A \leq 125 A$** 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 125 A, oppure
- non è richiesta l'intercambiabilità.

Protezione aggiuntiva negli ambienti destinati al bestiame: [711.415.2]

- si deve prendere in considerazione la possibilità di applicare il collegamento equipotenziale supplementare di protezione in accordo con la Sezione 705 (Strutture uso agricolo).

Nella presente sezione non è più compresa la parte relativa agli autodromi elettrici

(*) Le norme CEI EN 60309-1 e 60309-2 riguardano entrambe le prese a spina per uso industriale.

Sistemi fotovoltaici

SR: Sezione riscritta

712 Sistemi fotovoltaici (Generatore FV)

712.1 Campo di applicazione

Le prescrizioni del presente documento si applicano a:

- generatori FV per l'alimentazione di un impianto **non collegato** a un sistema di distribuzione di energia elettrica al pubblico,
- generatori FV per l'alimentazione di un impianto **collegato in parallelo** a un sistema di distribuzione di energia elettrica al pubblico,
- generatori FV per l'alimentazione di un impianto alternativo a un sistema di distribuzione di energia elettrica al pubblico (**in isola**),
- 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 Sistemi fotovoltaici (Generatore FV)

712.3 Termini e definizioni

- **Cavo della stringa FV**
cavo, **non fornito insieme ai moduli FV**, utilizzato per collegare una stringa FV ad un quadro di distribuzione FV- [712.3.7]
- **Massima tensione a circuito aperto $U_{OC\ MAX}$:**
massima tensione presente sui terminali a vuoto (aperti) di un modulo FV, una stringa FV, un sottocampo FV, un campo FV. [712.3.15]
- **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, un sottocampo FV, un campo FV. [712.3.16]

segue



712 Sistemi fotovoltaici (Generatore FV)

712.3 Termini e definizioni

- **Massima corrente di cortocircuito $I_{SC\ MAX}$:**

massima corrente di cortocircuito di un modulo FV, una stringa FV, un sottocampo FV, un campo FV.
[712.3.17]

La massima corrente di cortocircuito si calcolata con la formula: $I_{SC\ MAX} = K_I I_{SC\ STC}$

Il valore minimo di K_I è 1,25 quindi :

$$I_{SC\ MAX} = 1,25 I_{SC\ STC} \quad [712, Allegato B]$$

- **Valori nominali della corrente di cortocircuito I_{SCPV}**

massima corrente di cortocircuito prevista, erogata da un generatore FV. [712.3.18]

- **MOD_MAX_OCPR** (MODule MAXimum Over Current Protection Rating) valore massimi di protezione contro le sovracorrenti di un modulo FV. [712.3.22]

NOTA: Vedi la EN 61730-2. (*)

(*) Ma nella norma EN 61730-2 non compare nessun MOD MAX OCPR

712 Sistemi fotovoltaici (Generatore FV)

712.43 Protezione contro le sovracorrenti

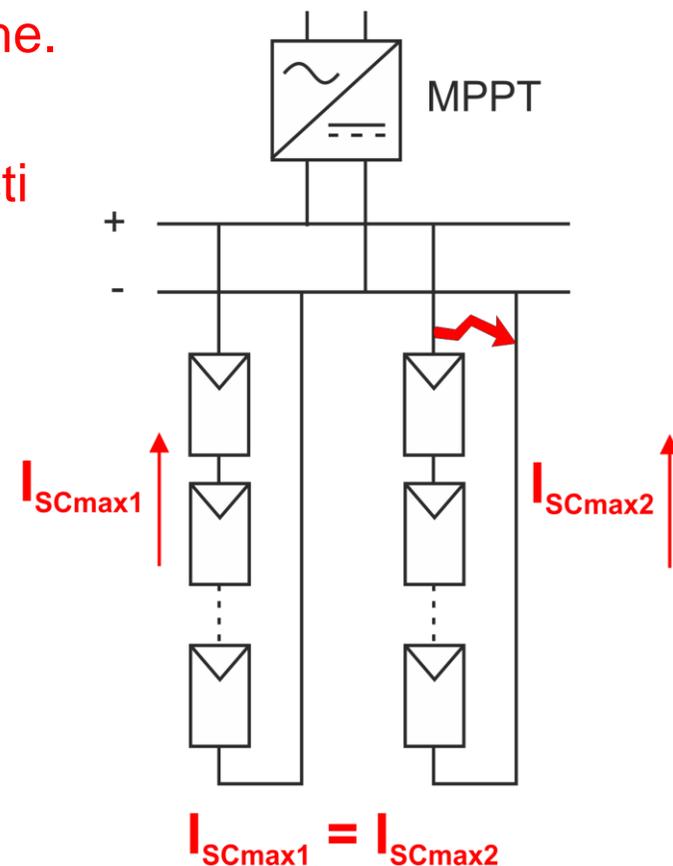
In un campo FV con **una o due stringhe FV collegate in parallelo**, non è richiesto alcun dispositivo di protezione contro le sovracorrenti delle stringhe. [712.433.101]

Quando il numero di stringhe in parallelo (N_S) è > 2 , devono essere previsti dispositivi di protezione contro le sovracorrenti di stringa nei punti in cui è soddisfatta la seguente relazione:

$$1,35 I_{MOD_MAX_OCPR} < (N_S - 1) I_{SC\ MAX}$$

dove:

- 1,35 = coefficiente che tiene in conto che i moduli sono provati per sopportare una corrente inversa pari al 35% della $I_{SC\ MOD-OCPR}$;
- $I_{MOD_MAX_OCPR}$ = corrente massima inversa sopportabile dal modulo
- $I_{SC\ MAX}$ = massima corrente di cortocircuito di un modulo, o una stringa, o un sottocampo ecc.



712 Sistemi fotovoltaici (Generatore FV)

712.43 Protezione contro le sovracorrenti

Se sono richiesti dispositivi di protezione, il valore della loro corrente nominale I_n , deve soddisfare le seguenti condizioni:

$$1,1 I_{SC \text{ MAX della stringa}} \leq I_n \leq I_{MOD_MAX_OCPR} \quad (*)$$

712.433.101 Protezione del cavo della stringa FV dalle sovracorrenti

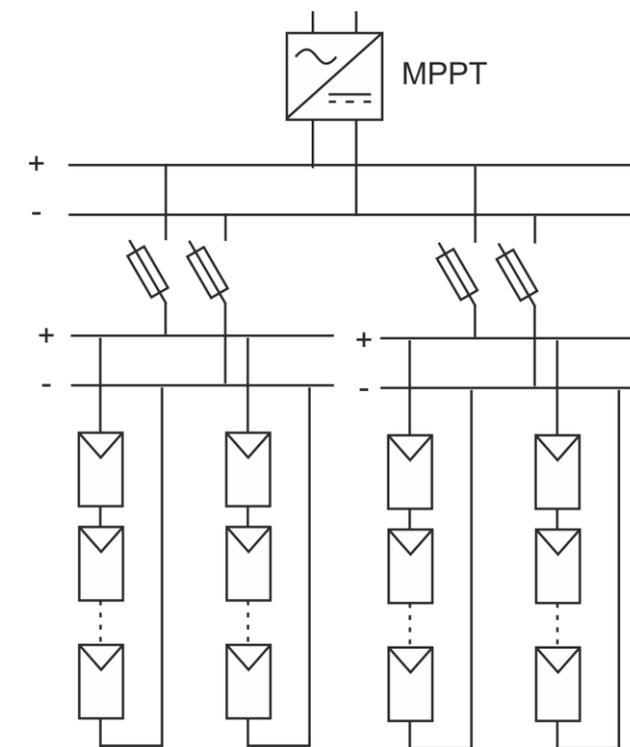
- la portata I_z del cavo della stringa deve essere maggiore o uguale alla massima corrente di cortocircuito della stringa $I_{SC \text{ MAX}} (I_{SC} \times 1,25)$:

$$I_{SC \text{ MAX}} \leq I_z$$

- se il dispositivo di protezione contro le sovracorrenti della stringa FV non è richiesto, la portata I_z dei cavi della stringa deve essere maggiore o uguale alla massima corrente inversa:

$$(N_s - 1) \cdot I_{SC \text{ MAX della stringa}} \leq I_z$$

(*) 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



Sistemi fotovoltaici (Generatore FV) - Parte non inserita nella norma

Per verificare se necessario una protezione (fusibile) su ogni stringa non si può applicare la relazione:

$1,35 I_{MOD_MAX_OCPR} < (N_S - 1) I_{SC_MAX}$ perché i costruttori, ad oggi, non forniscono la $I_{MOD_MAX_OCPR}$ ma forniscono la corrente nominale massima del fusibile di protezione del modulo ($I_{n\ max\ fusi}$)

Conoscendo la corrente massima del fusibile ($I_{n\ max\ fusi}$) si può determinare se serve la protezione su ogni stringa con la relazione:

$$I_{n\ max\ fusi} \geq 1,1 \cdot (N_S - 1) \cdot 1,25 \cdot I_{sc}$$

Esempio: Stringhe n. 3 in parallelo ciascuna da 15 moduli in monocristallin

Caratteristiche del modulo MAXEON 3:

$$P_{max\ STC} = 410\ W$$

$$V_{oc} = 81,4\ Vdc$$

$$V_{mp} = 70,4\ Vdc$$

$$I_{sc} = 6,31\ A$$

$$I_{mp} = 5,82\ A$$

Corrente massima fusibile = 20 A

Verifica:

$$I_{n\ max\ fusi} \geq 1,1 \cdot (N_S - 1) \cdot 1,25 \cdot I_{sc}$$

$$20 > 1,1 \cdot (3-1) \cdot 1,25 \cdot 6,31 = 17,35\ A$$

Non necessita la protezione su ogni stringa

Caratteristiche del modulo AIKO:

$$P_{max\ STC} = 470\ W$$

$$V_{oc} = 49,89\ Vdc$$

$$V_{mp} = 33,90\ Vdc$$

$$I_{sc} = 14,61\ A$$

$$I_{mp} = 13,87\ A$$

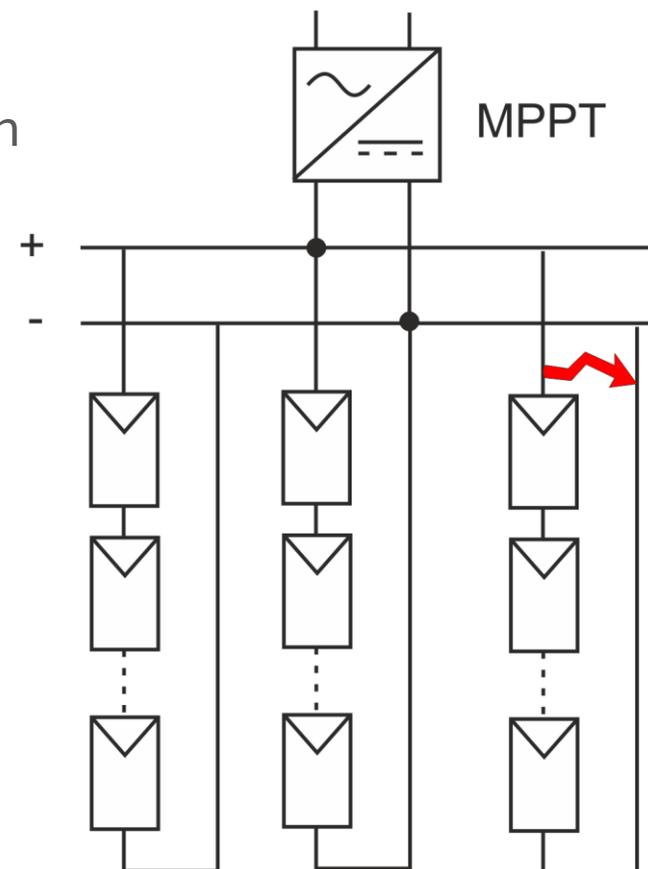
Corrente massima fusibile = 25 A

Verifica:

$$I_{n\ max\ fusi} \geq 1,1 \cdot (N_S - 1) \cdot 1,25 \cdot I_{sc}$$

$$25 > 1,1 \cdot (3-1) \cdot 1,25 \cdot 14,61 = 40,17\ A$$

Necessita la protezione su ogni stringa



712 Sistemi fotovoltaici (Generatore FV)

712.443 Protezione contro le sovratensioni di origine atmosferica o dovute a manovra

Quando è richiesta la protezione contro le sovratensioni transitorie, deve essere applicata sul lato c.c.

Valutazione dei rischi

Gli SPD devono essere installati sul lato c.c. quando: [712.443.102]

$$L \geq L_{crit}$$

L = massima lunghezza del percorso (m) tra il convertitore ed i punti di collegamento dei moduli fotovoltaici delle diverse stringhe;

L_{crit} = lunghezza critica (m), dipende dal tipo di impianto FV, ed è calcolata come indicato nella Tabella 712.102

Tabella 712.102 – Calcolo della lunghezza critica L_{crit}

Tipo di impianto	Ambienti residenziali	Impianto PV 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 la protezione contro le sovratensioni transitorie		

N_G = densità di fulmini al suolo (fulmini/km²/anno) nell'area della linea di alimentazione e delle strutture collegate.

Se i cavi sono schermati, conformemente alla CEI EN 62305-4, la corrispondente lunghezza del percorso (L) può essere diminuita del tratto schermato.

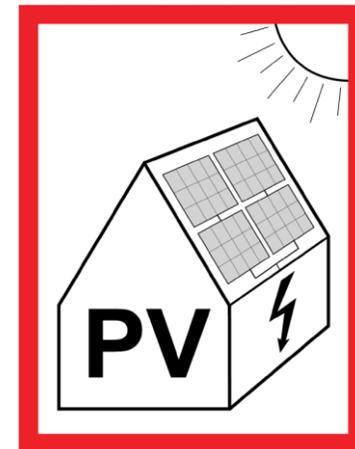
Nell'Allegato C (informativo) della norma sono riportati esempi di installazione di SPD

712 Sistemi fotovoltaici (Generatore FV)**712.514 Identificazione**

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 in figura posto:

- all'origine dell'impianto elettrico;
 - nella posizione in cui sono localizzati i contatori, se sono distanti dall'origine;
 - sull'unità di consumo o è collegata l'alimentazione fornita dal convertitore.
- [712.514.101]



Ulteriore cartello in alluminio deve essere affisso nelle attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco secondo le modalità riportate nella Guida CEI 82-25



712 Sistemi fotovoltaici (Generatore FV)

712.523 Portata dei cavi (*)

- In fase di progetto per i cavi soggetti al riscaldamento diretto dalla superficie inferiore dei moduli FV, il dimensionamento deve tener conto di una temperatura ambiente almeno pari a 70 °C. [712.523.101]
- I conduttori sul lato c.c. devono essere scelti e installati in modo da ridurre al minimo il rischio di guasti a terra e di cortocircuiti. I cavi sul lato c.c. non devono poggiare direttamente sulla superficie del tetto. [712.521.101]

712.526.101 Connettori sul lato c.c.

- devono essere scelti conformemente alla Norma CEI EN 62852.
- quelli posti in punti accessibili a persone non istruite o addestrate devono essere di tipo scollegabile solo a mezzo chiave o attrezzo, oppure installati all'interno di un involucro apribile solo con chiave o attrezzo.

(*) I cavi previsti per l'uso sul lato corrente continua sono tipo H1Z2Z2-K conformi alla norma CEI EN 50618 (CEI 20-91)

Elementi di arredo

NUOVA

713 Elementi di arredo

Questa nuova sezione sostituisce la Norma CEI 64-11 “Impianti elettrici nei mobili” ora abrogata;

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 e sono realizzati in sito, (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 simili 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.

Esempi di elementi 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,

*713.1 Gli impianti elettrici che fanno parte di mobili o elementi simili realizzati in fabbrica sono oggetto della: **Guida CEI 34-192 ; 2022 - Guida all'applicazione delle norme per i mobili elettrificati forniti come prodotto.***

Nota: In pratica gli articoli della sezione sono stati ripresi dalla norma CEI 64-11

Impianti elettrici in caravan e camper

SR: Sezione riscritta

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.

Alimentazioni 721.313.1.2

La tensione nominale di alimentazione deve essere scelta dalla Norma CEI EN 60038. (*)

La tensione nominale in c.a. dell'impianto del caravan non deve superare 230 V monofase o 400V trifase. ()**

La tensione nominale in c.c. dell'impianto dei caravan non deve superare 48 V.

(*) CEI EN 60038 (CEI 8-12) - Tensioni normalizzate CENELEC

(**) Nella precedente edizione della norma la tensione nominale doveva non superiore 440 V.

721 Impianti elettrici in caravan e camper

721.528.3 Vicinanza a servizi non elettrici

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.

- **I cavi che transitano attraverso tale scomparto, devono essere protetti contro i danni meccanici mediante tubazione o canalina, poste una altezza di almeno 500 mm oltre la base dei cilindri (bombole).**
- **Questi condotti o tubi/canaline devono essere in grado di sopportare un impatto a alta severità senza riportare danni visibili. (AG3). (*)**

721.536 Sezionamento e comando

- **Ogni impianto indipendente deve avere un interruttore onnipolare posto in posizione facilmente accessibile all'interno del caravan.**

(*) AG3 = Ambienti soggetti a bassa energia d'urto fino a un massimo di 5 J (IK08).

Alimentazione dei veicoli elettrici

SR: Sezione riscritta

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.

722.443.3 Controllo delle sovratensioni

Un punto di connessione accessibile al pubblico è considerato 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, (impianti privati).

(*) La precedente edizione della norma riportava solo la nota: «*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)*».

722 Alimentazione dei veicoli elettrici



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

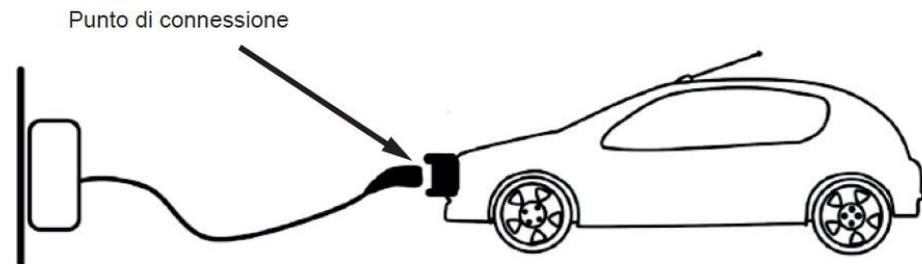


Figura 3 – Punto di connessione costituito da un connettore mobile per il veicolo che è parte di un EVSE installato in modo fisso

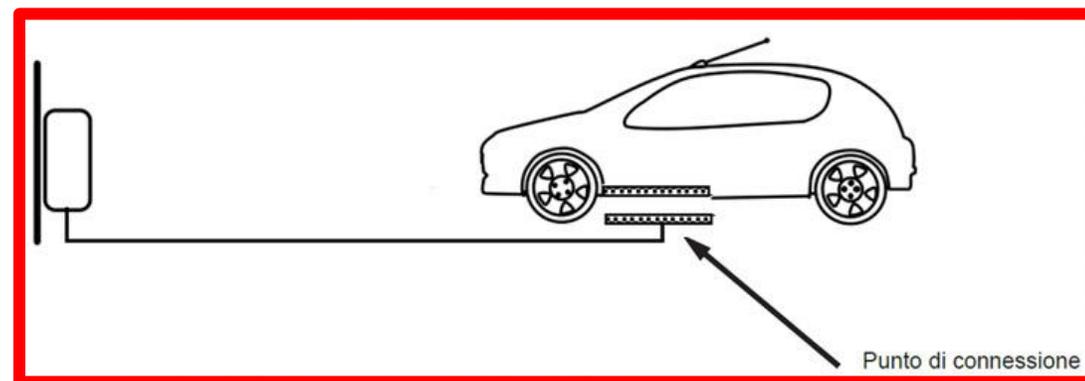


Figura 4 – Punto di connessione costituito da un dispositivo di trasferimento dell'energia senza fili (wireless) che è parte di un EVSE installato in modo fisso 722.3.3

(*) EVSE: Electric Vehicle Supply Equipment, ovvero stazioni di ricarica, wall box o colonnine.

722 Alimentazione dei veicoli elettrici

722.531.3 Interruttori differenziali (RCD)

Gli RCD che proteggono il punto di connessione devono essere di tipo A con $I_{dn} \leq 30$ mA.

Quando la stazione di ricarica per EV (electric vehicle) è equipaggiata con una presa o con un connettore per veicoli, conformi alla CEI EN 62196 (tutti i fascicoli della norma ovvero parte 1, 2, 3, 6), 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, insieme a un dispositivo di rilevamento della corrente continua differenziale (RDC-DD) conforme alla CEI IEC 62955; (**) oppure
- l'utilizzo di un RCD **di tipo F**, insieme a con un dispositivo di rilevamento della corrente continua differenziale (RDC-DD) conforme alla CEI IEC 62955. [722.531.3.101]

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) ovvero 5 J (IK8). (***)

(*) CEI EN IEC 62196 - Spine, prese fisse, connettori mobili e fissi per veicoli – Carica conduttiva dei veicoli elettrici.....

(**) Non è più indicato che l'idoneo dispositivo di rilevamento della corrente continua differenziale assicuri l'interruzione dell'alimentazione in caso di corrente di guasto in c.c. superiore a 6 mA, (CEI 64-8/7, art. 722.531.1).

(***) Nella precedente edizione la protezione agli urti era IK07 ovvero 2 J.

Unita di alimentazione terrestre per imbarcazioni di navigazione interna

NUOVO

730 Unità di alimentazione terrestre per imbarcazioni di navigazione interna

730.1 Campo di applicazione

Le prescrizioni della presente Sezione si applicano:

- alle installazioni a terra per imbarcazioni per la navigazione interna, a scopi commerciali e amministrativi, attraccati in porti e/o ormeggi.
- alle installazioni con una tensione nominale in corrente alternata di 230/400 V, 50 Hz sia monofase che trifase.

Le prescrizioni di questa Sezione non si applicano:

- agli impianti a bordo di imbarcazioni per la navigazione interna, compresi i loro cavi di collegamento. Le prescrizioni per gli impianti di bordo sono riportate nella *norma* UNI EN 158693-.

Nella Norma UNI EN 15869-1 e nella Norma UNI EN 15869-2 vengono fornite prescrizioni aggiuntive non relative agli impianti elettrici. (*)

730.313 Alimentazioni

La tensione nominale di alimentazione (fornita dalla cabina di trasformazione) deve essere di 400 V in corrente alternata trifase a 50 Hz.

(*) UNI EN 15869-1 «Unità per navigazione interna - Collegamento elettrico a terra, corrente trifase 400 V, 50 Hz, fino a 125 A - Parte 1: Requisiti generali»

UNI EN 15869-2 «Unità per navigazione interna - Collegamento elettrico a terra, corrente trifase 400 V, 50 Hz, fino a 125 A. - Parte 2: Unità di terra requisiti aggiuntivi»

730 Unità di alimentazione terrestre per imbarcazioni di navigazione interna**730.531.2 Interruttori differenziali (RCD)**

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.

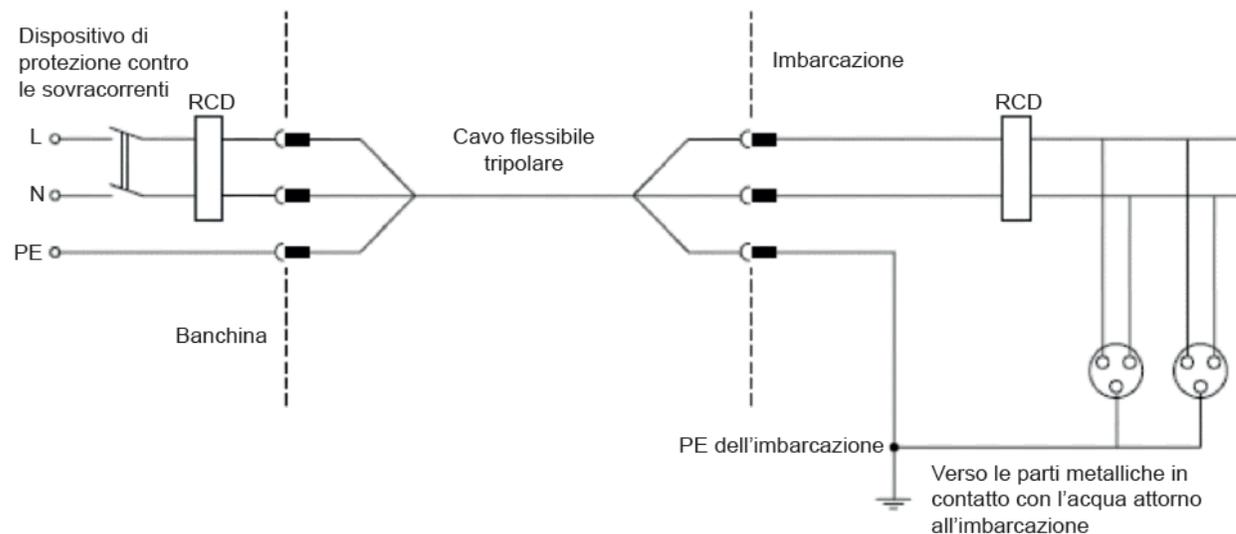
Le prese con corrente nominale superiore a 63 A devono essere individualmente protette da un RCD con una corrente di intervento differenziale nominale non superiore a 300 mA.

L'RCD scelto deve sezionare tutti i conduttori attivi, (fasi e neutro).

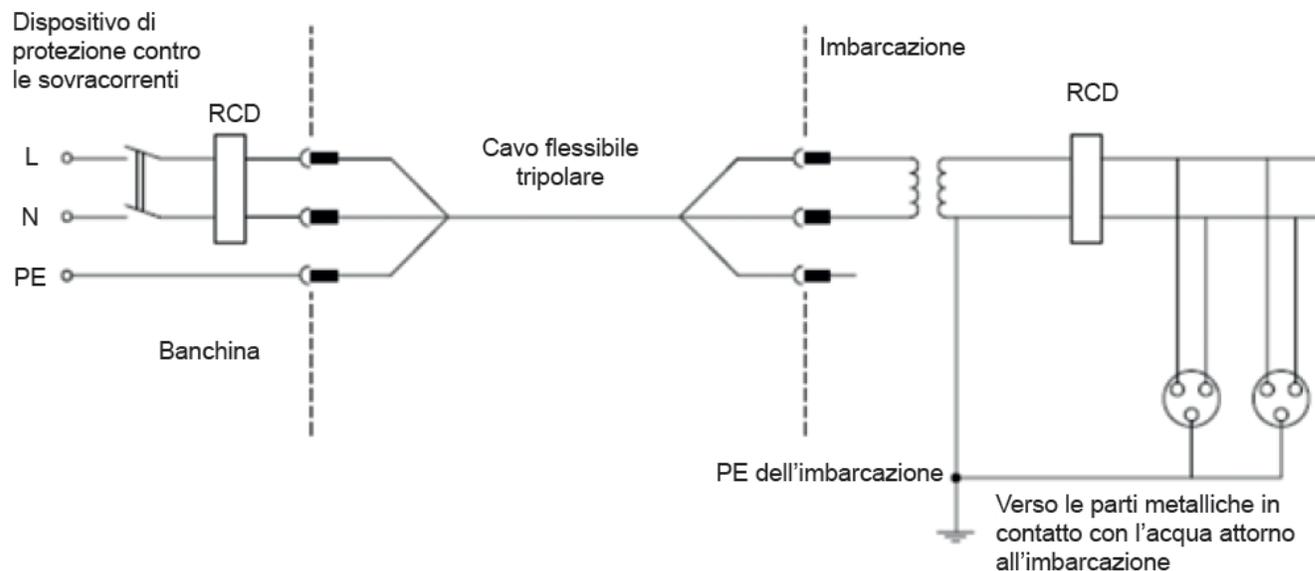
730.313.1.102 Distanza di separazione

Se 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 (trasformatori di isolamento).

Nessuna connessione deve essere realizzata tra il conduttore PE dell'imbarcazione e il conduttore PE dell'alimentazione della banchina. [730.313.1.102]

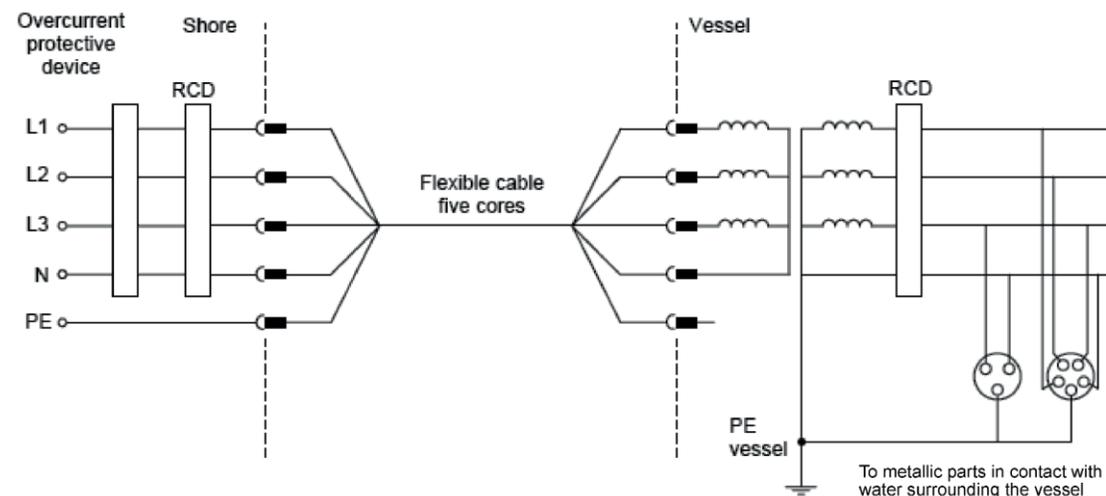
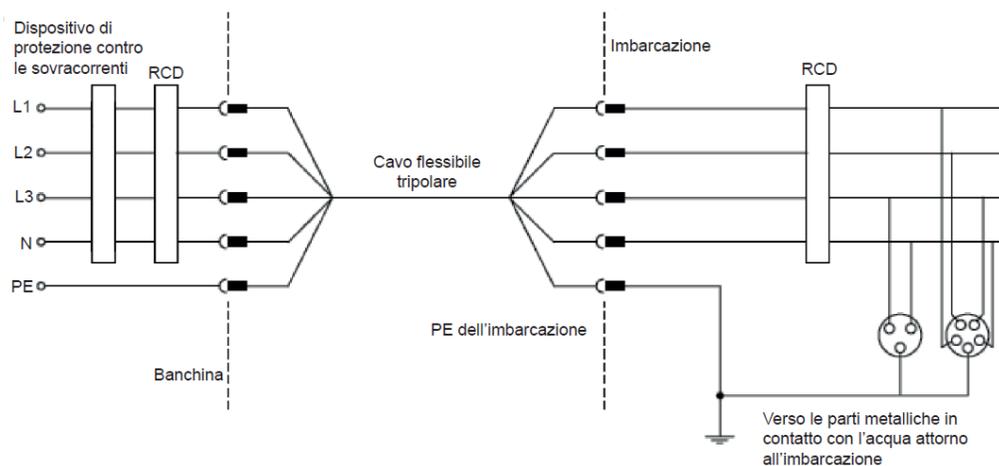
730 Unità di alimentazione terrestre per imbarcazioni di navigazione interna**Allegato A (informativo)****Figura 730A.1 – Connessione diretta a una di rete di alimentazione monofase**

Vi è rischio di corrosione elettrolitica per correnti galvaniche tra PE imbarcazione e PE di banchina

**Figura 730A.2 – Connessione diretta a una di rete di alimentazione monofase con un trasformatore d'isolamento posto sulla imbarcazione**

730 Unità di alimentazione terrestre per imbarcazioni di navigazione interna

Allegato A (informativo)



Connessione diretta a una di rete di alimentazione trifase

Vi è rischio di corrosione elettrolitica per correnti galvaniche tra PE imbarcazione e PE di banchina

Connessione diretta a una di rete di alimentazione trifase con un trasformatore d'isolamento posto sull'imbarcazione

Nessuna connessione deve essere realizzata tra il conduttore PE dell'imbarcazione e il conduttore PE dell'alimentazione della banchina (vedi quanto in 730.313.1.102).

Questa misura è destinata a impedire la circolazione delle correnti galvaniche tra lo scafo dell'imbarcazione e le parti metalliche sul lato banchina.

Impianti elettrici temporanei per alimentazione di strutture, dispositivi per l'intrattenimento e stand in fiere, parchi di divertimento e circhi

NUOVO

740 Impianti elettrici temporanei per l'alimentazione di 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

Questa Sezione specifica le prescrizioni minime per la progettazione, l'installazione e il funzionamento dei circuiti elettrici di alimentazione mobili dei dispositivi di intrattenimento (attrazioni) e strutture mobili, installate temporaneamente o permanentemente.

Le attrazioni e le strutture sono installate ripetutamente, senza perdita di sicurezza, temporaneamente o permanentemente, in aree fieristiche, parchi di divertimento, circhi o qualsiasi altro luogo.

NOTA L'impianto elettrico fisso è escluso dall'ambito di applicazione.

740.1.1 Commento

Questa Sezione non si applica 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). In Italia tali dispositivi (attrazioni) sono regolati dalla LEGGE 18-3-1968 N. 337.

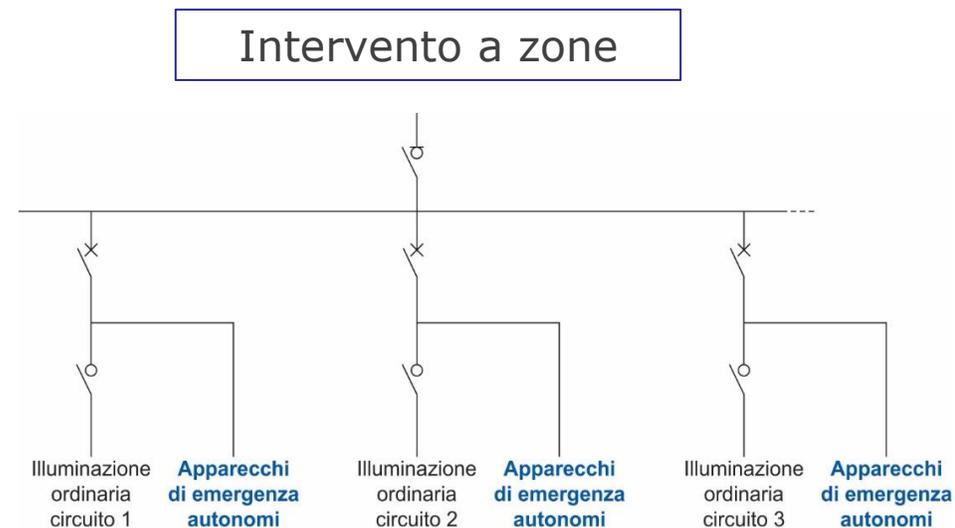
740 Impianti elettrici temporanei per l'alimentazione di strutture, dispositivi per l'intrattenimento e stand in fiere, parchi di divertimento e circhi

740.412.5 Protezione aggiuntiva mediante interruttori differenziali

Ogni circuito terminale finale deve essere protetto da un interruttore differenziale con $I_{dn} \leq 30$ mA per:

- illuminazione,
- prese con corrente nominale fino a 32 A, e
- apparecchiature portatili collegate tramite cavo flessibile o cordone aventi $I_z \leq 32$ A.

L'alimentazione dei circuiti di illuminazione di emergenza a batteria deve essere collegata allo stesso RCD che protegge i circuiti di illuminazione.

**740.481.3 Scelta delle misure di protezione contro i contatti indiretti**

L'interruzione automatica dell'alimentazione alle strutture temporanee deve essere effettuata all'origine con RCD da $I_{dn} \leq 300$ mA.

L'intervento di questi RCD deve essere ritardato (norma CEI EN IEC 60947-2) o del tipo S (norma CEI EN IEC 61008-1 o CEI EN IEC 61009-1) per la selettività con gli RCD che proteggono i circuiti finali.

740 Impianti elettrici temporanei per l'alimentazione di strutture, dispositivi per l'intrattenimento e stand in fiere, parchi di divertimento e circhi

740.481.3 Scelta delle misure di protezione contro i contatti indiretti

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 6

740.55.09 Autoscontro elettrico

Un autoscontro elettrico può funzionare solo a una tensione non superiore a 50 Vc.a. o 120 Vc.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.

740.6 Verifica

L'impianto elettrico temporaneo, tra la sua origine e qualsiasi apparecchiatura elettrica alimentata, deve essere ispezionato e verificato dopo ogni montaggio in loco.

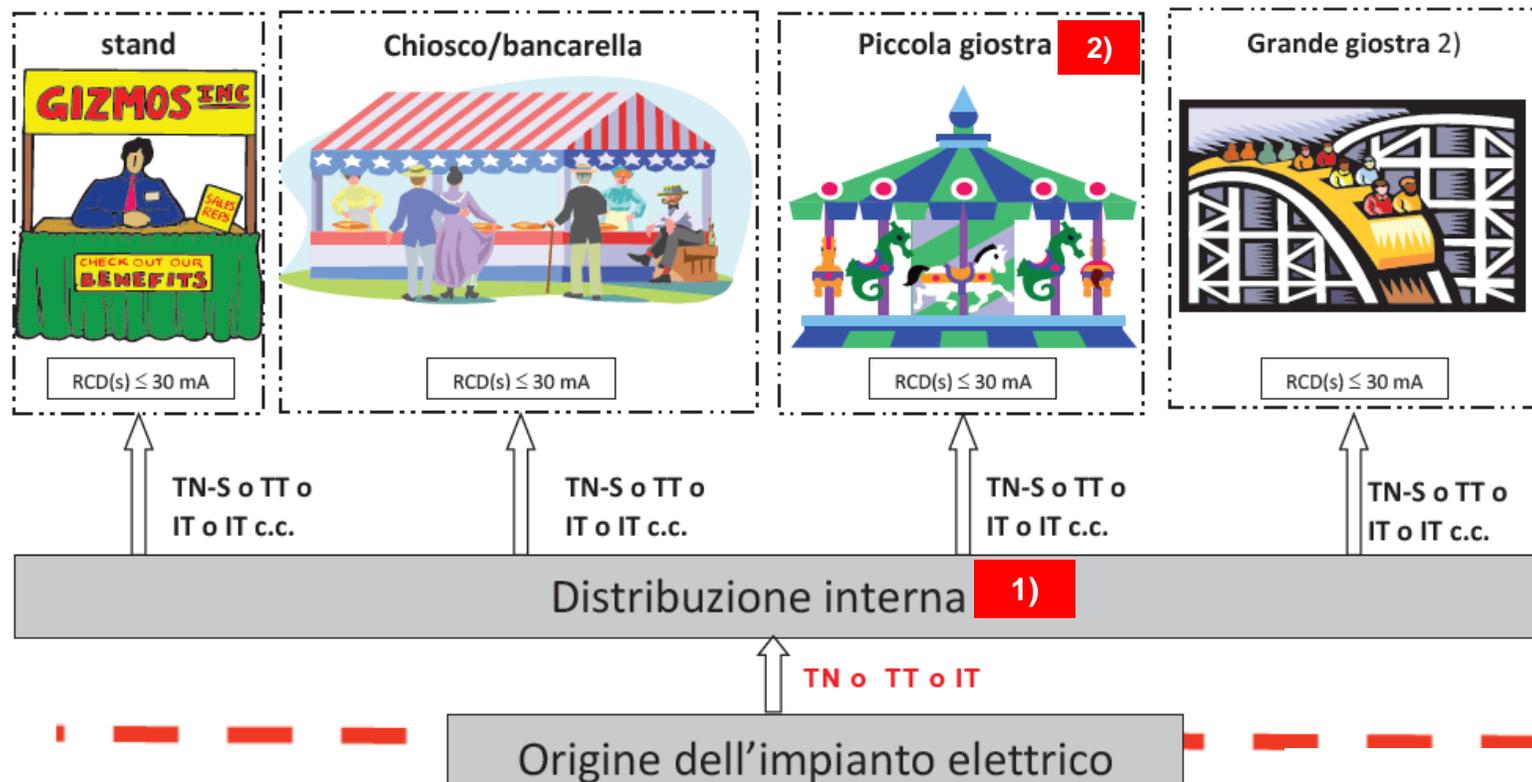
NOTA 1 Il cablaggio elettrico interno delle attrazioni non è considerato parte della verifica.

NOTA 2 In casi particolari il numero di prove può essere modificato in base al tipo di impianto elettrico tempora

740 Impianti elettrici temporanei per l'alimentazione di strutture, dispositivi per l'intrattenimento e stand in fiere, parchi di divertimento e circhi

Allegato ZA (informativo)

Esempi di impianti elettrici



1) I quadri di distribuzione possono essere combinati con l'origine dell'impianto elettrico.

2) Dispositivo di intrattenimento

Rete di distribuzione pubblica

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 $I_{dn} \leq 300$ mA all'origine dell'impianto come richiesto in 740.481.3.1.3 può far parte dell'impianto fisso o dell'impianto temporaneo.

Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio

PV- piccole varianti

751 Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio

Definizione degli ambienti:

751.03.2 (ex tipo A)

"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"

Ambienti aperti al pubblico densità di affollamento (BD3) (teatri, cinema, centri commerciali. Fabbricati di grande altezza (BD2) aperti al pubblico, quali hotel, ospedali, case di riposo e simili (D4).

751.03.3 (ex tipo B)

"Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio in quanto costruiti con materiali combustibili"

Fabbricati costruiti prevalentemente in materiali combustibili (CA2).

751.03.4 (ex tipo C)

"Ambienti a maggior rischio in caso di incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito"

Fabbricati adibiti allo stoccaggio/lavorazione di materiali combustibili in quantità rilevante (BE2).

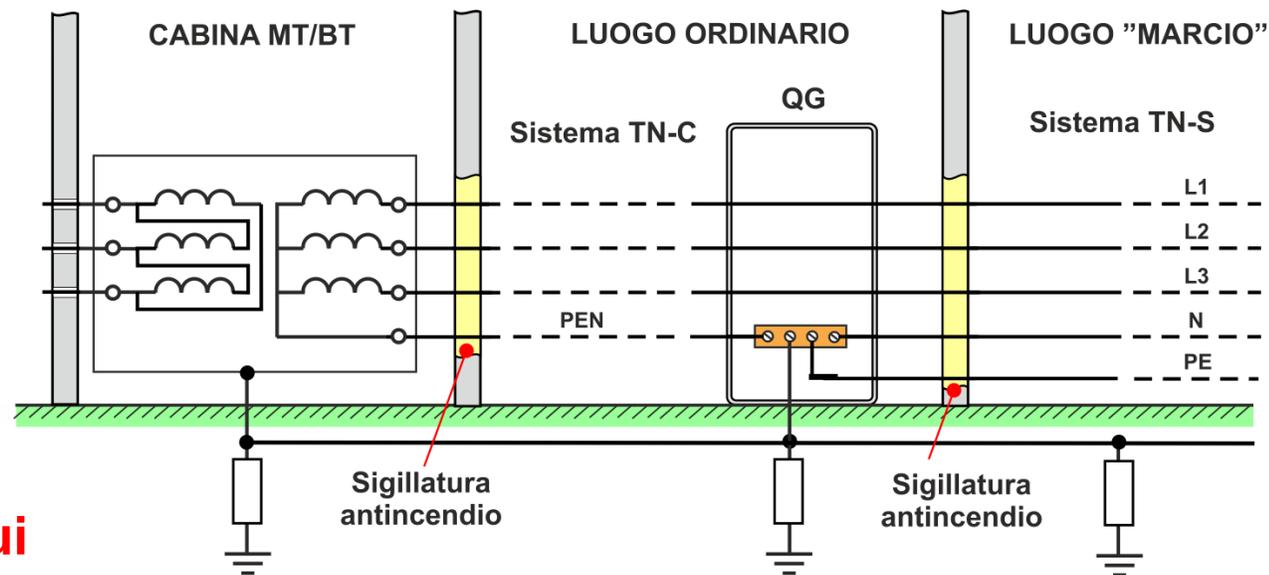
751 Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio

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 quelle di cui all'articolo 751.04.2.7 (*) e**
- **venga installato un dispositivo di sezionamento del conduttore PEN con comando sotto chiave accessibile al personale di soccorso la cui apertura avvenga non prima del sezionamento di tutto l'impianto a valle.**



(*) Le condutture di cui all'art. 751.04.2.7 sono quelle che non richiedono la protezione contro l'incendio ovvero di tipo:

- a1), a2), a3) - b1), b2), b3) - c3), c4), c5);

- per i circuiti c1) e c2) deve essere effettuata la protezione contro il rischio di incendio ovvero differenziale da

$I_{dn} \leq 300 \text{ mA}$ nei sistemi TN, fino a I_{dn} da 1 A anche selettivo o ritardato nei sistemi TT.



751 Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio

751.04.5 Prescrizioni aggiuntive per gli impianti elettrici negli ambienti di cui in 751.03.4 (*)

Fermo restando quanto sopra, escluse le condutture, per i componenti degli impianti elettrici negli ambienti in oggetto devono essere adottate le seguenti misure:

a) Tutti i componenti dell'impianto (27.1) (**), gli apparecchi d'illuminazione e i motori, devono essere posti entro involucri aventi grado di protezione pari almeno a IP4X e comunque conformi all'Allegato 51.A, (tabella delle influenze esterne).

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.

(*) Fabbricati adibiti allo stoccaggio/lavorazione di materiali combustibili in quantità rilevante (tab. 51A, BE2)

(**) L'art. 27.1 (parte 2 della norma) recita: «Ogni elemento utilizzato per la produzione, trasformazione, trasmissione o distribuzione di energia elettrica, come macchine, trasformatori, apparecchiature, strumenti di misura, apparecchi di protezione, condutture (art. 11.5 parte 1).

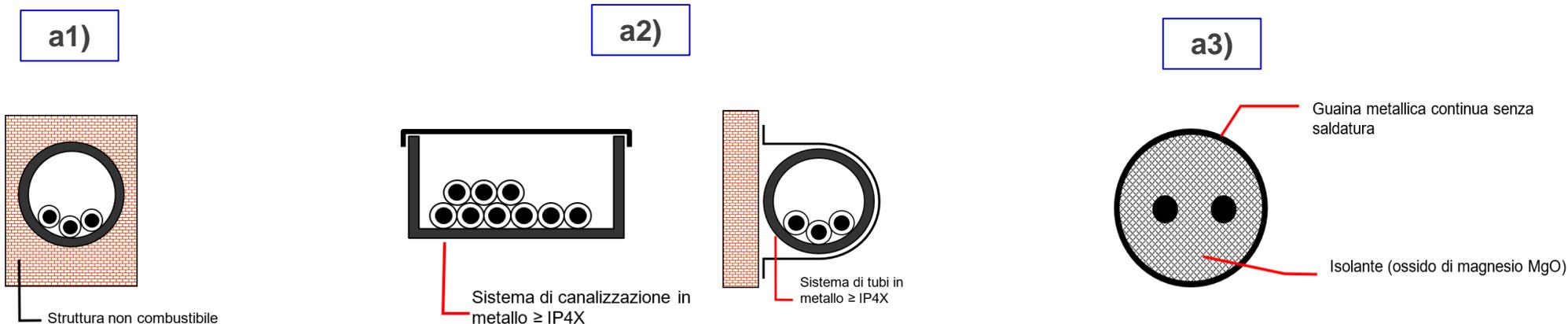
(***) *751.04.1.5 Commento: «Gli apparecchi d'illuminazione con lampade che, in caso di rottura, possono proiettare materiale incandescente, quali per esempio le lampade a alogeni e a alogenuri, devono essere del tipo con schermo di sicurezza per la lampada e installati secondo le istruzioni del costruttore.*

751 Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio

751.04.2.6 Conduitture

Le conduitture idonee per i luoghi MARCI di tipo a), b) e c) hanno mantenuto le stesse sigle di denominazione e le stesse caratteristiche tecniche della precedente edizione della norma salvo alcune variazioni per il gruppo c)

Tipo a): Conduitture che non possono innescare né propagare l'incendio [751.04.2.6]



- **a1)** = conduitture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili;
- **a2)** = conduitture realizzate con cavi in canalizzazioni metalliche con grado di protezione almeno IP4X;
- **a3)** = conduitture realizzate con cavi ad isolamento minerale con guaina tubolare metallica continua senza saldatura:

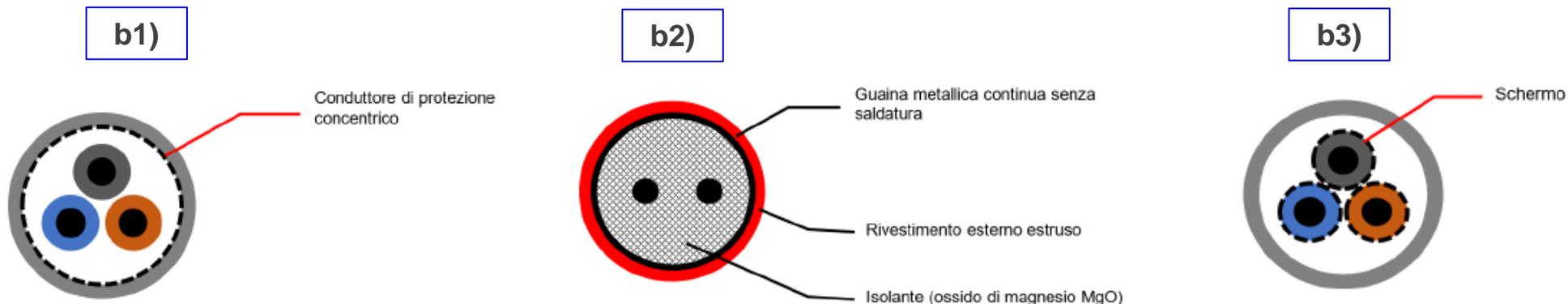
Nota: relativamente all'incendio nelle conduitture tipo a1) e a2) si possono utilizzare anche cavi E_{ca} .

751 Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio

751.04.2.6 Conduitture

Le Conduitture di tipo b) hanno mantenuto le stesse sigle di denominazione e le stesse caratteristiche tecniche descritte nella precedente edizione della norma

Tipo b): condutture che non possono innescare ma possono propagare l'incendio [751.04.2.6]



b1) = condutture con cavi multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico, o di una guaina metallica, o di un'armatura, con funzione di conduttore di protezione;

b2) = condutture con cavi ad isolamento minerale con guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione e con guaina esterna non metallica;

b3) = condutture con cavi aventi schermi sulle singole anime o sull'insieme delle anime che possono svolgere la funzione di conduttore di protezione.

751 Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio

751.04.2.6 Conduitture

Le Conduitture di tipo c) hanno mantenuto le stesse sigle di denominazione e le stesse caratteristiche tecniche descritte nella precedente edizione della norma ma sono **cambiate i tipi c1), c2) e c3)**

Tipo c): conduitture che non possono innescare ma possono propagare l'incendio [751.04.2.6]



c1) conduitture diverse da quelle in a) e b), realizzate con cavi multipolari; (*)

c2) conduitture realizzate con cavi unipolari o multipolari 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 conduittura

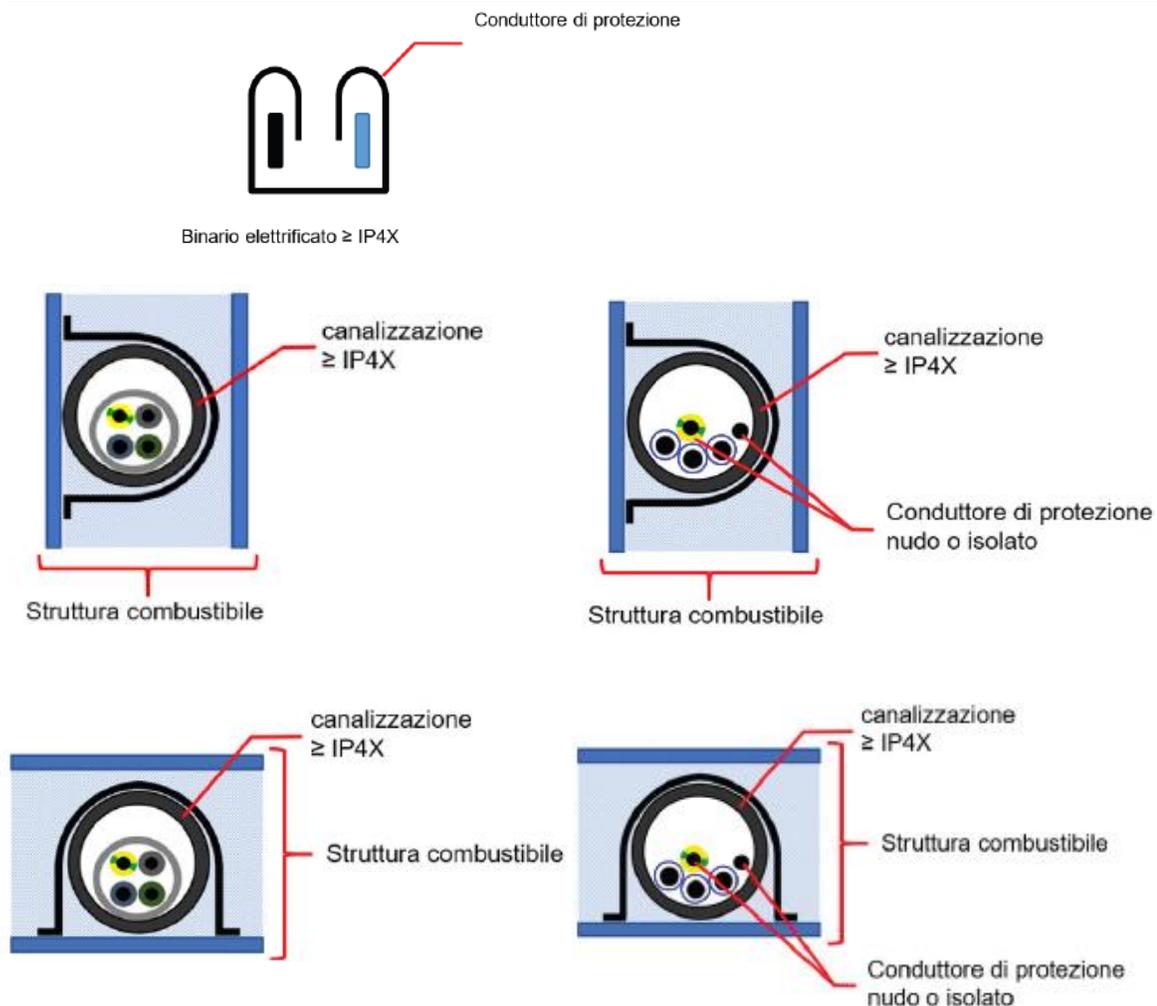
c3) conduitture realizzate con cavi unipolari o multipolari contenuti in canalizzazioni in materiale isolante con IP4X installate a vista

(*) Nelle conduitture c1) e c2) è richiesta la protezione contro la propagazione dell'incendio con RCD da $I_{dn} \leq 300$ mA. Per i sistemi TT è ammessa (ad es. per continuità di servizio) la protezione con RCD da I_{dn} fino a 1 A anche selettivo o ritardato. [751.04.2.7]

751 Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio

751.04.2.6 Conduitture

Segue Tipo c): condutture che non possono innescare ma possono propagare l'incendio [751.04.2.6]



c4) = binari elettrificati e condotti sbarre con grado di protezione almeno IP4X, a 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 in materiale metallico o isolante non propaganti la fiamma conformi norme di prodotto;
- cavi unipolari, con o senza conduttore di protezione,

Le condutture c5) sono ammesse all'interno di strutture combustibili (cave o coibentate); sono altresì ammessi binari elettrificati c4) e/o condotti sbarre con grado di protezione almeno IP4X.



Emilia - Romagna

**L'UNA E è un Albo che associa
Imprese Qualificate, operanti
nel campo delle installazioni
elettriche**

**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE**

UNA E Emilia-Romagna
Via C. Darwin 4 - 40131 Bologna
Tel. 051 6347139 (lu-ve 8-12) Fax 051 4233061
Sito web: [https:// emiliaromagna.unae.it](https://emiliaromagna.unae.it) e
www.unaebo.it

