

Progetto

C. 1218

Data Scadenza Inchiesta

31-05-2018

Data Pubblicazione

2018-...

Classificazione

64-8; V5

Titolo

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua

Title



Progetto in inchiesta pubblica

PROGETTO

PREMESSA

Il presente progetto di Variante contiene la nuova Sezione 443 della Norma CEI 64-8/4, la nuova Sezione 534 della Norma CEI 64-8/5, e la nuova Sezione 722 della Norma CEI 64-8/7.

In particolare il progetto di Variante contiene:

Parte 4. Prescrizioni per la sicurezza

Capitolo 44 Protezione contro le sovratensioni

Sezione 443 Protezione contro le sovratensioni di origine atmosferica o dovute a manovra

Parte 5. Scelta ed installazione dei componenti elettrici

Capitolo 53 Dispositivi di protezione, sezionamento e comando

Sezione 534 Dispositivi per la protezione contro le sovratensioni transitorie

Parte 7. Ambienti ed applicazioni particolari

Sezione 722 Alimentazione dei veicoli elettrici

NORMA CEI 64-8;V5

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua

La seguente Sezione 443 sostituisce la Sezione 443 della Norma CEI 64-8:2012

443 Protezione contro le sovratensioni transitorie di origine atmosferica o dovute a manovre

443.1 Generalità

L'articolo 443 specifica le prescrizioni per la protezione degli impianti elettrici contro le sovratensioni transitorie di origine atmosferica trasmesse attraverso la rete di distribuzione dell'energia elettrica, comprese le fulminazioni dirette sul sistema di alimentazione, e quelle contro le sovratensioni dovute a manovre. L'articolo 443 non specifica le prescrizioni per la protezione contro le sovratensioni transitorie dovute a fulminazioni dirette o in prossimità della struttura.

NOTA 1 Per la gestione del rischio, ai fini della protezione contro le sovratensioni transitorie a seguito di fulminazioni dirette o nelle vicinanze della struttura, si veda la Norma CEI EN 62305-2.

In generale, le sovratensioni dovute a manovra hanno un'ampiezza inferiore rispetto a quelle di origine atmosferica e, di conseguenza, le prescrizioni relative alla protezione contro le sovratensioni transitorie di origine atmosferica normalmente coprono anche la protezione contro quelle dovute a manovra.

Se non è installata alcuna protezione contro i disturbi di origine atmosferica, può essere necessario prevedere una protezione contro le sovratensioni da manovra.

NOTA 2 Le sovratensioni a seguito di manovra possono avere una durata maggiore e possono contenere maggior energia rispetto a quelle di origine atmosferica. Si veda l'articolo 443.4.

Le caratteristiche delle sovratensioni transitorie di origine atmosferica dipendono da fattori quali:

- la natura della rete di distribuzione dell'energia elettrica (interrata o aerea);
- la possibile presenza di almeno un dispositivo di limitazione delle sovratensioni (SPD) collegato a monte dell'origine dell'impianto;
- dal livello della tensione del sistema di alimentazione.

NOTA 3 Per quanto riguarda le sovratensioni transitorie di origine atmosferica, non viene fatta alcuna distinzione tra i sistemi messi a terra e non messi a terra.

La protezione contro le sovratensioni transitorie viene fornita installando dispositivi di limitazione delle sovratensioni (SPD).

La scelta e l'installazione degli SPD devono essere effettuate conformemente a quanto indicato nell'articolo 534 della Norma CEI 64-8.

Se sulle linee elettriche di alimentazione è necessario installare SPD, si raccomanda l'impiego di altri SPD sulle altre linee, come quelle telefoniche.

Le prescrizioni per la protezione contro le sovratensioni transitorie propagate attraverso le reti di trasmissioni dati non sono trattate nell'articolo 443. Si veda la Specifica Tecnica CLC TS 61643-22.

L'articolo 443 non si applica agli impianti in cui le conseguenze delle sovratensioni riguardano:

- a) le strutture in cui vi sia un rischio di esplosione;
- b) le strutture in cui il danno può coinvolgere anche l'ambiente circostante (ad esempio nel caso di emissioni chimiche o radioattive).

443.2 A disposizione

443.3 Termini e definizioni

443.3.1

ambiente urbano

area con un'alta densità di edifici o di abitanti, e con edifici alti

NOTA Il centro cittadino costituisce un esempio di ambiente urbano.

443.3.2

ambiente suburbano

area con una densità media di edifici

NOTA Le periferie cittadine sono un esempio di ambiente suburbano.

443.3.3

ambiente rurale

area con una bassa densità di edifici

NOTA La campagna è un esempio di ambiente rurale.

443.3.4

limitatore di sovratensioni

SPD

dispositivo che contiene almeno un componente non lineare, previsto per limitare le sovratensioni e deviare le sovracorrenti

NOTA 1 Un SPD è costituito da un assieme completo, dotato di appropriati mezzi di connessione.

[IEC 61643-11:2011, 3.1.1]

443.3.5

livello calcolato di rischio

CRL

valore calcolato del rischio, utilizzato per valutare la necessità di una protezione contro le sovratensioni transitorie

443.3.6

tensione impulsiva nominale

U_w

valore della tensione di tenuta ad impulso assegnato dal costruttore all'apparecchiatura o ad una sua parte, che caratterizza la capacità di tenuta specificata del suo isolamento in presenza di sovratensioni transitorie.

[CEI EN 60664-1:2007, 3.9.2, modificata — è stato aggiunto il simbolo]

443.4 Controllo della sovratensione

La protezione contro le sovratensioni transitorie deve essere prevista quando le conseguenze degli effetti di tali sovratensioni influiscono:

- a) sulla vita umana, ad esempio i servizi di sicurezza, i dispositivi di assistenza medica;
- b) sui servizi pubblici e sul patrimonio culturale, ad esempio la perdita di servizi pubblici, centri IT, musei;
- c) sulle attività commerciali o industriali, ad esempio nel caso di hotel, banche, industrie, mercati commerciali, fattorie.
- d) su un gran numero di persone, ad esempio nel caso di grandi edifici, uffici, scuole.

Per tutti gli altri casi deve essere effettuata una valutazione del rischio conformemente a quanto indicato in 443.5, allo scopo di determinare se la protezione contro le sovratensioni transitorie sia necessaria. Nel caso in cui la valutazione del rischio non venga effettuata, l'impianto elettrico deve essere dotato di una protezione contro le sovratensioni transitorie.

Tuttavia, la protezione contro le sovratensioni transitorie non è richiesta per le singole unità abitative, in cui il valore economico complessivo dell'impianto elettrico da proteggere sia inferiore a cinque volte il valore economico dell'SPD collegato all'origine dell'impianto.

La protezione contro le sovratensioni dovute a manovra dovrebbe essere presa in considerazione nel caso di apparecchiature in cui sia probabile la generazione di sovratensioni o di disturbi a seguito di manovre, che eccedono i valori della categoria di sovratensione dell'impianto, ad esempio nel caso di un generatore a bassa tensione che alimenta l'impianto o in presenza di carichi induttivi o capacitivi (ad esempio motori, trasformatori, banchi di condensatori, ecc.), di unità di accumulo di energia o elevati carichi di corrente.

NOTA 1 L'Allegato B fornisce una guida per il controllo delle sovratensioni, nel caso in cui sulle linee aeree siano installati dispositivi di SPD.

443.5 Metodo di valutazione dei rischi

NOTA 1 Per la protezione di una struttura e del suo impianto elettrico contro i fulmini e le sovratensioni di origine atmosferica si applica la serie di Norme CEI EN 62305.

Il livello di rischio calcolato (CRL) viene utilizzato per determinare se è richiesta una protezione contro le sovratensioni transitorie di origine atmosferica. Il valore di CRL viene calcolato con la seguente formula:

$$CRL = f_{env} / (L_p \times N_g)$$

dove

- f_{env} è un fattore ambientale e il suo valore deve essere calcolato utilizzando la Tabella 443.1.

Tabella 443.1 – Calcolo di f_{env}

1 Ambiente	2 f_{env}
i) Ambiente rurale e suburbano	ii) $85 \times F$
iii) Ambiente urbano	iv) $850 \times F$

Il valore del coefficiente F deve essere posto uguale a 1 per tutti gli impianti. Tuttavia, nel caso di ambienti residenziali, i Comitati Nazionali per le abitazioni possono modificare il valore del coefficiente F da 1 a 3.

- N_g è la densità di fulminazione al suolo (fulmini per km² per anno) nel punto in cui è presente la rete di alimentazione e la struttura collegata;

NOTA 2 Conformemente all'articolo A.1 della Norma CEI EN 62305-2 25 giorni temporaleschi all'anno corrispondono ad un valore di 2,5 fulmini per km² per anno. Questo valore è ricavato dalla formula $N_g = 0,1 \times T_d$, dove T_d indica il numero di giorni temporaleschi per anno (livello ceraunico).

- la lunghezza del tratto sottoposto alla valutazione del rischio L_p è calcolata come segue:

$$L_p = 2 L_{PAL} + L_{PCL} + 0,4 L_{PAH} + 0,2 L_{PCH}$$

dove

L_{PAL} è la lunghezza (km) della linea aerea a bassa tensione;

L_{PCL} è la lunghezza (km) del cavo interrato a bassa tensione;

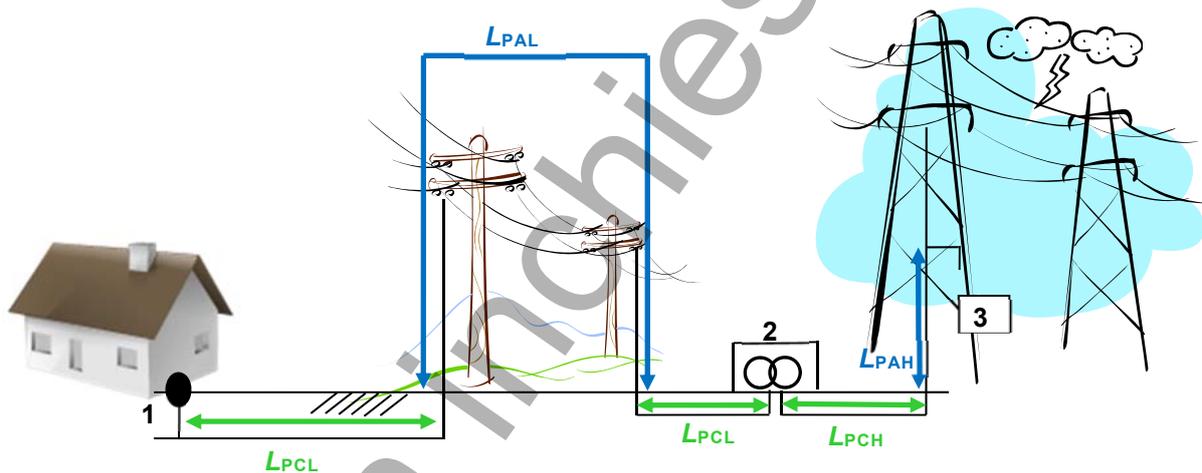
L_{PAH} è la lunghezza (km) della linea aerea ad alta tensione;

L_{PCH} è la lunghezza (km) del cavo interrato ad alta tensione.

La lunghezza totale da considerare ($L_{PAL} + L_{PCL} + L_{PAH} + L_{PCH}$) è limitata a 1 km o dalla distanza dal primo dispositivo di protezione dalle sovratensioni installato nella rete di alimentazione all'ingresso dell'impianto, scegliendo la lunghezza minore tra le due.

Se le lunghezze dei diversi tratti della rete di distribuzione sono completamente o parzialmente sconosciute, il valore di L_{PAL} deve essere posto uguale alla distanza rimanente per raggiungere una lunghezza totale di 1 km.

Nella Figura 443.1 è riportato un esempio di un impianto che mostra le lunghezze da tenere in considerazione.



Legenda

- 1 origine dell'impianto
- 2 trasformatore alta/bassa tensione
- 3 scaricatore (dispositivo di protezione dalle sovratensioni)

Figura 443.1 – Illustrazione di un impianto che mostra le lunghezze dei tratti da considerare

Se $CRL \geq 1\,000$, non è necessaria alcuna protezione contro le sovratensioni transitorie di origine atmosferica;

se $CRL < 1\,000$, è richiesta la protezione contro le sovratensioni transitorie di origine atmosferica.

NOTA 3 Nell'Allegato A sono riportati esempi di calcolo del valore di CRL.

443.6 Classificazione delle tensioni impulsive nominali (categorie di sovratensione)

443.6.1 Scopo della classificazione delle tensioni impulsive nominali (categorie di sovratensione)

L'articolo 443.6 fornisce informazioni sulla categoria di sovratensione dell'apparecchiatura.

NOTA 1 Le categorie di sovratensione degli impianti elettrici vengono definite ai fini del coordinamento dell'isolamento e viene indicata la corrispondente classificazione dell'apparecchiatura rispetto alle tensioni impulsive nominali (si veda la Tabella 534.1 della Sezione 534).

La tensione impulsiva nominale è utilizzata per classificare nelle categorie di sovratensione delle apparecchiature alimentate direttamente dall'impianto elettrico a bassa tensione.

Le tensioni impulsive nominali per le apparecchiature scelte in funzione della tensione nominale vengono fornite per distinguere tra diversi livelli di disponibilità delle apparecchiature dal punto di vista della continuità del servizio e del rischio accettabile di guasto.

Il controllo intrinseco della sovratensione, basato solo sulla tenuta alla tensione impulsiva dell'apparecchiatura conforme alla CEI EN 60664-1, può non essere sufficiente in quanto:

- le sovratensioni transitorie trasmesse attraverso il sistema di distribuzione dell'energia elettrica nella maggior parte degli impianti non vengono attenuate in modo significativo a valle. Il coordinamento dell'isolamento è possibile nell'intero impianto applicando la protezione contro le sovratensioni transitorie dell'apparecchiatura corrispondente alla tensione impulsiva nominale classificata, riducendo in questo modo il rischio di guasto ad un livello accettabile;
- negli impianti alimentati da un sistema a bassa tensione completamente interrato, che non includano linee aeree, le correnti di scarica e le correnti parziali di fulmine vengono distribuite attraverso i cavi interrati;
- le apparecchiature sono spesso collegate a due diverse servizi, vale a dire alle linee di alimentazione elettrica ed alle linee di trasmissione dati. L'esperienza sul campo mostra che la maggior parte dei danni dovuti alle sovratensioni si verifica su questo tipo di apparecchiatura.

È necessario tenere conto della tensione impulsiva nominale U_W (si veda la Norma CEI EN 60664-1) della maggior parte delle apparecchiature sensibili che devono essere protette nel sistema, oppure del livello di immunità dell'apparecchiatura stessa (si veda la Norma CEI EN 61000-4-5), nei casi in cui una perdita temporanea di funzionalità dell'apparecchiatura sia critica.

443.6.2 Tensioni impulsive nominali delle apparecchiature e categorie di sovratensione

Si deve tener conto di quanto segue:

- a) Le apparecchiature con tensione impulsiva nominale corrispondente alla categoria di sovratensione IV sono idonee all'uso all'origine dell'impianto o nelle sue vicinanze, per esempio a monte del quadro di distribuzione principale. Le apparecchiature di categoria IV hanno una capacità di tenuta agli impulsi molto elevata, che assicura un notevole grado di affidabilità e devono avere una tensione impulsiva nominale non inferiore al valore specificato nella Tabella 443.2.

NOTA 1 Esempi di queste apparecchiature comprendono i contattori elettrici, i dispositivi primari di protezione dalle sovracorrenti e le unità di controllo dell'ondulazione.

- b) Le apparecchiature con tensione impulsiva nominale corrispondente alla categoria di sovratensione III sono idonee all'uso all'interno di impianti fissi a valle e all'interno del quadro di distribuzione principale, a condizione che forniscano un elevato grado di disponibilità e che abbiano una tensione impulsiva nominale non inferiore al valore specificato nella Tabella 443.2.

NOTA 2 Esempi di queste apparecchiature comprendono i quadri di distribuzione, gli interruttori, il cablaggio (si veda la Norma CEI 64-8/2), compresi i cavi, le sbarre, le scatole di giunzione, gli interruttori, le prese all'interno degli impianti fissi e le apparecchiature per applicazioni industriali e altri tipi di apparecchiature, per esempio i motori stazionari con collegamento permanente all'impianto fisso.

- c) Le apparecchiature con tensione impulsiva nominale corrispondente alla categoria di sovratensione II sono idonee al collegamento in impianti fissi, forniscono il grado di disponibilità normalmente richiesto per le apparecchiature alimentate dalla corrente elettrica e devono avere una tensione impulsiva nominale non inferiore al valore specificato nella Tabella 443.2.

NOTA 3 Esempi di queste apparecchiature comprendono gli apparecchi domestici e carichi simili.

- d) Le apparecchiature con tensione impulsiva nominale corrispondente alla categoria di sovratensione I sono idonee solo per l'uso in impianti fissi, in cui all'esterno dell'apparecchiatura siano installati SPD per limitare le sovratensioni transitorie al livello specificato e devono avere una tensione impulsiva nominale non inferiore al valore specificato nella Tabella 443.2. Di conseguenza, le apparecchiature con una tensione impulsiva nominale corrispondente alla categoria di sovratensione I dovrebbero, preferibilmente, non venire installate all'origine o in prossimità dell'origine dell'impianto.

NOTA 4 Esempi di queste apparecchiature comprendono i circuiti elettronici come i computer, i dispositivi elettronici per applicazioni domestiche, etc.

Tabella 443.2 – Tensione nominale di tenuta all'impulso dell'apparecchiatura (U_w)

Tensione nominale dell'impianto ^a	Tensione tra linea e neutro, derivata dalle tensioni nominali in c.a. o in c.c. sino ae inclusi V	Tensione nominale di tenuta all'impulso dell'apparecchiatura ^b			
		kV			
V		Categoria IV di sovratensione (apparecchiature con tenuta all'impulso nominale molto alta)	Categoria III di sovratensione (apparecchiature con tenuta all'impulso nominale alta)	Categoria II di sovratensione (apparecchiature con tenuta all'impulso nominale normale)	Categoria I di sovratensione (apparecchiature con tenuta all'impulso nominale ridotta)
		Per esempio i contatori di energia, i sistemi di telecontrollo	Per esempio, i quadri di distribuzione, gli interruttori, le prese	Per esempio, le apparecchiature domestiche di distribuzione, utensili	Per esempio, le apparecchiature elettroniche sensibili
120/208	150	4	2,5	1,5	0,8
230/400 ^c 277/480 ^b	300	6	4	2,5	1,5
400/690	600	8	6	4	2,5
1 000	1000	12	8	6	4
1 500 c.c.	1 500 c.c.	15 ^d	10 ^d	8 ^d	6 ^d
^a Conforme alla EN 60038. ^b Questa tensione nominale di tenuta all'impulso si applica tra i conduttori attivi e il PE. ^c Per il funzionamento dei sistemi IT con tensioni di 220 V–240 V, deve essere utilizzata la riga 230/400, a causa della tensione verso terra in caso di guasto di terra su una linea. ^d Valori raccomandati basati sull'Allegato D della IEC/TR 60664-2-1:2011.					

Allegato A (informativo)

Note esplicative relative all'articolo 443.5

Esempi di livello di rischio calcolato CRL per l'uso di SPD

Esempio 1 – Edifici in ambienti rurali

Densità di fulminazione al suolo $N_g = 1$

Fattore ambientale $f_{env} = 85$

Lunghezza del tratto sottoposto alla valutazione del rischio $L_P = 2 L_{PAL} + L_{PCL} + 0,4 L_{PAH} + 0,2 L_{PCH}$

$$= (2 \times 0,4) + (0,4 \times 0,6)$$

$$= 1,04$$

dove

L_{PAL} è la lunghezza (km) della linea aerea a bassa tensione = 0,4;

L_{PAH} è la lunghezza (km) della linea aerea ad alta tensione = 0,6;

L_{PCL} è la lunghezza (km) del cavo sotterraneo a bassa tensione = 0;

L_{PCH} è la lunghezza (km) del cavo sotterraneo ad alta tensione = 0.

$$CRL = f_{env} / (L_P \times N_g) = 85 / (1,04 \times 1) = 81,7$$

In questo caso, la protezione SPD deve essere installata, dato che il valore di CRL è inferiore a 1 000.

Esempio 2 – Edifici in ambienti rurali alimentati ad alta tensione

Densità di fulminazione al suolo $N_g = 0,4$

Fattore ambientale $f_{env} = 85$

Lunghezza del tratto sottoposto alla valutazione del rischio $L_P = 2 L_{PAL} + L_{PCL} + 0,4 L_{PAH} + 0,2 L_{PCH}$

$$= 0,2 \times 1$$

$$= 0,2$$

dove

L_{PAL} è la lunghezza (km) della linea aerea a bassa tensione = 0;

L_{PAH} è la lunghezza (km) della linea aerea ad alta tensione = 0;

L_{PCL} è la lunghezza (km) del cavo sotterraneo a bassa tensione = 0;

L_{PCH} è la lunghezza (km) del cavo sotterraneo ad alta tensione = 1.

$$CRL = f_{env} / (L_P \times N_g) = 85 / (0,2 \times 0,4) = 1 062,5$$

In questo caso, la protezione SPD non è obbligatoria, dato che il valore di CRL è maggiore o uguale a 1 000.

Esempio 3 – Edifici in ambiente urbano alimentati da linee aeree

Densità di fulminazione al suolo $N_g = 1$

Fattore ambientale $f_{env} = 850$

Lunghezza del tratto sottoposto alla valutazione del rischio $L_P = 2 L_{PAL} + L_{PCL} + 0,4 L_{PAH} + 0,2 L_{PCH}$
 $= 2 \times 0,4 + 0,4 \times 0,6$
 $= 1,04$

dove

L_{PAL} è la lunghezza (km) della linea aerea a bassa tensione = 0,4;

L_{PAH} è la lunghezza (km) della linea aerea ad alta tensione = 0,6;

L_{PCL} è la lunghezza (km) del cavo sotterraneo a bassa tensione = 0;

L_{PCH} è la lunghezza (km) del cavo sotterraneo ad alta tensione = 0.

$CRL = f_{env} / (L_P \times N_g) = 850 / (1 \times 1,04) = 817$.

In questo caso, la protezione SPD deve essere installata, dato che il valore di CRL è inferiore a 1 000.

Esempio 4 – Edifici in ambiente urbano alimentati da cavi sotterranei

Densità di fulminazione al suolo $N_g = 0,5$

Fattore ambientale $f_{env} = 850$

Lunghezza del tratto sottoposto alla valutazione del rischio $L_P = 2 L_{PAL} + L_{PCL} + 0,4 L_{PAH} + 0,2 L_{PCH} = 1$

dove

L_{PAL} è la lunghezza (km) della linea aerea a bassa tensione = 0;

L_{PAH} è la lunghezza (km) della linea aerea ad alta tensione = 0;

L_{PCL} è la lunghezza (km) del cavo sotterraneo a bassa tensione = 1;

L_{PCH} è la lunghezza (km) del cavo sotterraneo ad alta tensione = 0.

$CRL = f_{env} / (L_P \times N_g) = 850 / (1 \times 0,5) = 1 700$.

In questo caso, la protezione SPD non è obbligatoria, dato che il valore di CRL è maggiore o uguale a 1 000.

Allegato B (informativo)

Guida per il controllo della sovratensione attraverso SPD applicati alle linee aeree

Quando un'installazione è alimentata da, o include una linea aerea, ed è richiesto un SPD in conformità con quanto indicato in 443.4, il controllo di protezione del livello di sovratensione può essere realizzato installando limitatori di sovratensione direttamente all'interno dell'impianto, in prossimità della sua origine oppure, con il consenso dell'operatore di rete, sulle linee aeree della rete di distribuzione elettrica.

A titolo di esempio possono essere applicate le seguenti misure di protezione:

- a) nel caso di reti di distribuzione elettrica su linee aeree, la protezione dalle sovratensioni è predisposta nei punti giunzione della rete ed in modo particolare all'estremità di ciascuna linea di alimentazione di lunghezza superiore a 0,5 km. I limitatori di sovratensione dovrebbero essere installati ogni 0,5 km lungo le linee di distribuzione elettrica. In nessun modo, la distanza tra i limitatori di sovratensione deve essere superiore a 1 km;
- b) se una rete di distribuzione elettrica è in parte realizzata come rete aerea ed in parte come una rete interrata, la protezione dalle sovratensioni delle linee aeree dovrebbe essere applicata secondo quanto indicato in a), in ciascun punto di transizione dalla linea aerea al cavo interrato;
- c) in una rete di distribuzione TN che alimenta impianti elettrici, la cui protezione viene effettuata attraverso lo scollegamento automatico dell'alimentazione, i conduttori di terra dei limitatori di sovratensione collegati ai conduttori di linea sono collegati al conduttore PEN o al conduttore PE;
- d) in una rete di distribuzione TT che alimenta impianti elettrici, la cui protezione viene effettuata attraverso lo scollegamento automatico dell'alimentazione, sono previsti limitatori di sovratensione per i conduttori di linea e per il conduttore di neutro. Nel punto in cui il conduttore di neutro della rete di alimentazione è efficacemente messo a terra, non è necessario un limitatore di sovratensione per tale conduttore.

La seguente Sezione 534 sostituisce la Sezione 534 della Norma CEI 64-8:2012

534 Dispositivi per la protezione contro le sovratensioni transitorie

534.1 Generalità

Il presente articolo contiene disposizioni per l'applicazione della limitazione della tensione, allo scopo di realizzare il coordinamento dell'isolamento nei casi descritti nelle Norme: CEI 64-8/4, CEI EN 60664-1, CEI EN 62305-1, CEI EN 62305-4 e nella Norma CEI CLC/TS 61643-12.

Il presente articolo si focalizza principalmente sulle prescrizioni relative alla scelta e all'installazione degli SPD per la protezione contro le sovratensioni transitorie richiesta dall'articolo 443 della Norma CEI 64-8, nella serie di Norme CEIEN 62305, o come altrove specificato.

Il presente articolo non prende in considerazione:

- i limitatori di sovratensione che possono essere incorporati nei dispositivi collegati all'impianto;
- gli SPD portatili .

NOTA Ulteriori informazioni si possono trovare nella CEI EN 61643-12.

Il presente articolo si applica ai circuiti di alimentazione in corrente alternata. Per quanto pertinenti, le prescrizioni del presente articolo possono essere applicate anche ai circuiti di alimentazione in corrente continua.

534.2 A disposizione

534.3 Termini e Definizioni

534.3.101 assieme di SPD

SPD o gruppo di SPD, in entrambi i casi inclusi tutti i corrispondenti dispositivi di distacco richiesti dal costruttore degli SPD, che forniscono la protezione richiesta contro le sovratensioni per un tipo di messa a terra del sistema

534.3.102 dispositivo di distacco dell'SPD

dispositivo previsto per scollegare un SPD o una sua parte dal sistema di alimentazione

NOTA 1 Non è richiesto che questo dispositivo di sezionamento abbia capacità di isolamento per motivi di sicurezza. Il suo scopo è quello di prevenire un guasto permanente del sistema e viene utilizzato come indicazione di un guasto dell'SPD. I dispositivi di distacco possono essere interni (incorporati) o esterni (richiesti dal costruttore). Possono essere previste più funzioni di distacco, per esempio la funzione di protezione dalle sovracorrenti e la funzione di protezione termica. Queste funzioni possono essere in unità separate.

[IEC 61643-11:2011, 3.1.28]

534.3.103

modo di protezione di un SPD

percorso di corrente previsto, tra i terminali che contengono i componenti di protezione, per esempio tra le fasi, tra fase e terra, tra fase e neutro, tra neutro e terra

[IEC 61643-11:2011, 3.1.8]

534.3.104

valore nominale d'interruzione della corrente susseguente

I_{fi}

corrente presunta di cortocircuito che un SPD è in grado di interrompere senza l'intervento di un dispositivo di distacco

[IEC 61643-11:2011, 3.1.39]

534.3.105

corrente nominale di cortocircuito

I_{SCCR}

massima corrente di cortocircuito presunta del sistema di alimentazione per la quale l'SPD, associato al dispositivo di distacco specificato, è previsto

[IEC 61643-11:2011, 3.1.27]

534.3.106

livello di protezione della tensione

U_P

tensione massima prevista ai terminali dell'SPD, dovuta ad una sollecitazione impulsiva con una definita ripidità della curva di tensione, ed una sollecitazione con una corrente di scarica ad impulso di ampiezza e forma d'onda date

NOTA 1 Il livello di protezione della tensione è fornito dal costruttore e non può essere superato:

– dalla misura della tensione misurata determinata sulla base della tensione di intervento sul fronte d'onda (se applicabile) e dalla tensione di protezione misurata, determinata dalle misure della tensione residua

ad ampiezze corrispondenti, rispettivamente, per le classi di prova II e/o I a I_n e/o I_{imp} ;

– dalla tensione di protezione misurata alla tensione circuito aperto (U_{OC}) del generatore di onde combinate, determinata per la forma d'onda combinata per la classe di prova III.

NOTA 2 Le informazioni sulla correlazione che intercorre tra i diversi tipi di SPD e le classi di prova conformi alla Norma di prodotto, sono riportate nell'Allegato C.

[IEC 61643-11:2011, 3.1.14, modificata — La Nota 1 è stata modificata ed è stata aggiunta la Nota 2.]

534.3.107

tensione nominale di tenuta a impulso

U_w

valore della tensione di tenuta ad impulso, assegnato dal costruttore all'apparecchiatura, o ad una sua parte, che caratterizza la capacità di tenuta specificata del suo isolamento nei confronti delle sovratensioni transitorie

[CEI EN 60664-1:2007, 3.9.2, mod. — È stata aggiunta l'abbreviazione ' U_w '.]

534.3.108

tensione massima continuativa

U_C

massimo valore della tensione efficace che può essere applicata permanentemente per il modo di protezione dell'SPD

NOTA 1 Il valore di U_C trattato dalla presente Norma può superare i 1 000 V.

[IEC 61643-11:2011, 3.1.11]

534.3.109 **corrente nominale di scarica per la classe di prova II**

I_n

valore di picco della corrente che circola nell'SPD e che ha forma d'onda 8/20

NOTA 1 Le informazioni sulla correlazione che intercorre tra i diversi tipi di SPD e le classi di prova, conformi alla Norma di prodotto, sono riportate nell'Allegato C.

[IEC 61643-11:2011, 3.1.9, mod. — È stata aggiunta la Nota 1.]

534.3.110 **corrente di scarica impulsiva per la classe di prova I**

I_{imp}

valore di picco di una corrente di carica che circola nell'SPD, con un trasferimento di carica specificato Q ed un'energia specificata W/R , per una durata specificata

NOTA 1 Le informazioni sulla correlazione che intercorre tra i diversi tipi di SPD e le classi di prova conformi alla Norma di prodotto sono riportate nell'Allegato C.

[IEC 61643-11:2011, 3.1.10, mod. — È stata aggiunta la Nota 1.]

534.3.111 **tensione circuito aperto**

U_{oc}

tensione a circuito aperto del generatore d'onda combinata, nel punto di connessione del dispositivo in prova

[IEC 61643-11:2011, 3.1.23]

534.3.112 **SPD a due porte**

SPD avente una specifica impedenza in serie collegata tra le connessioni di entrata e di uscita separate

[IEC 61643-11:2011, 3.1.3]

534.4 Scelta ed installazione degli SPD

534.4.1 Posizione e tipo di SPD

Gli SPD devono essere installati il più vicino possibile all'origine dell'impianto. Per la protezione contro gli effetti dei fulmini e contro le sovratensioni dovute a manovra, si dovrebbero utilizzare gli SPD di Tipo 2.

Se la struttura è dotata di un sistema di protezione esterno dei fulmini o se è, in altro modo, specificato un sistema di protezione contro gli effetti della fulminazione diretta si dovrebbero utilizzare gli SPD di Tipo 1.

Nel caso in cui la struttura non sia equipaggiata con un sistema di protezione esterno contro i fulmini, l'eventualità di una fulminazione diretta sulle linee aeree tra l'ultimo palo e l'ingresso nell'impianto deve essere tenuta in considerazione. Gli SPD di Tipo 1 posti all'origine dell'impianto elettrico, o nelle sue vicinanze, possono essere scelti anche conformemente a quanto indicato nell'Allegato B.

NOTA 1 L'origine dell'impianto dovrebbe corrispondere al punto in cui l'alimentazione entra nell'edificio, oppure quello in cui si trova il quadro di distribuzione principale.

Conformemente alla Norma di prodotto, gli SPD devono essere marcati come segue:

- per gli SPD di Tipo 1 con “Tipo 1” e/o “T1” (T1 racchiuso in un quadrato);
- per gli SPD di Tipo 2 con “Tipo 2” e/o “T2” (T2 racchiuso in un quadrato);
- per gli SPD di Tipo 3: con “Tipo 3” e/o “T3” (T3 racchiuso in un quadrato).

NOTA 2 Le informazioni sulla correlazione che intercorre tra i diversi tipi di SPD e le classi di prova conformi alla Norma di prodotto sono riportate nell'Allegato C.

Per proteggere adeguatamente l'impianto secondo quanto indicato in 534.4.4.1 possono essere necessari SPD aggiuntivi di Tipo 2 o di Tipo 3, e questi devono essere collocati all'interno dell'impianto elettrico fisso, per esempio all'interno dei quadri secondari o sulle prese. Questi SPD non devono essere installati senza che vi siano altri SPD collegati all'origine dell'impianto e devono essere coordinati con gli SPD posti a monte (si veda quanto indicato in 534.4.4.5).

Se un SPD di Tipo 1 non è in grado di fornire una protezione conforme a 534.4.4.2, esso deve essere accompagnato da un SPD di Tipo 2 o di Tipo 3 coordinato, in modo da assicurare il livello richiesto di protezione della tensione.

Possono essere necessari ulteriori SPD di Tipo 2 o di Tipo 3 posti vicino all'apparecchiatura sensibile, per proteggerla adeguatamente secondo quanto indicato in 534.4.4.2 e questi devono essere coordinati con gli SPD posti a monte.

NOTA 3 Questi SPD aggiuntivi possono far parte dell'impianto elettrico fisso o possono essere SPD portatili.

Possono essere necessari ulteriori SPD per fornire una protezione contro le sovratensioni transitorie dovute ad altre sorgenti quali:

- le sovratensioni dovute a manovra generate da apparecchiature alimentate da corrente, poste all'interno dell'impianto;
- le sovratensioni verificatesi su altri servizi in entrata, come le linee telefoniche, i rete dati;
- le sovratensioni verificatesi su altri servizi che alimentano altre strutture, come gli edifici secondari, l'installazioni/l'illuminazione esterna, le linee di alimentazione dei sensori esterni;

nel qual caso si dovrebbe prendere in considerazione di installare SPD il più vicino possibile all'origine di tali sorgenti di sovratensione. Ulteriori informazioni si possono trovare nella Norma CEI EN 61643-12.

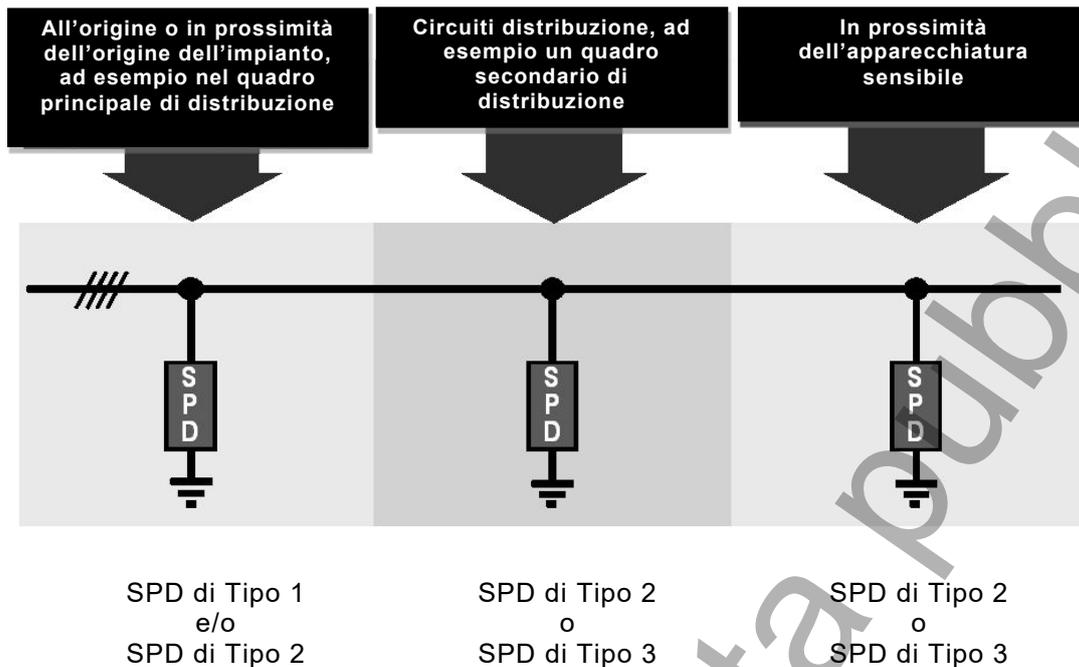


Figura 534.1 — Esempio di installazione di SPD di Tipo 1, Tipo 2 e Tipo 3

La presenza di SPD installati a valle di un quadro di distribuzione (ad esempio in una presa) deve essere indicata in modo permanente (ad esempio per mezzo di un'etichetta) in questo quadro di distribuzione.

534.4.2 Prescrizioni per la protezione contro le sovratensioni transitorie

La protezione contro le sovratensioni transitorie può essere prevista:

- tra i conduttori attivi e il PE (protezione di modo comune);
- tra i conduttori attivi (protezione di modo differenziale).

NOTA 1 La connessione di tipo CT1 fornisce principalmente la protezione di modo comune. Se è necessaria anche la protezione di modo differenziale, questo richiederà nella maggior parte dei casi, l'uso di SPD aggiuntivi tra i conduttori attivi.

NOTA 2 La connessione di tipo CT2 fornisce una combinazione di protezione di modo comune e di modo differenziale.

La protezione tra i conduttori attivi e quello di PE (inclusa quella tra il neutro e il PE, qualora sia presente il conduttore di neutro) è obbligatoria.

La protezione tra i conduttori attivi ed il neutro (se il conduttore del neutro è presente) è raccomandata per assicurare la protezione dell'apparecchiatura.

La protezione tra i conduttori attivi (nel caso di più fasi) è facoltativa.

Alcune apparecchiature possono richiedere sia la protezione di modo comune (per la tenuta agli impulsi) che la protezione di modo differenziale (per l'immunità agli impulsi).

NOTA 3 Per esempio, le apparecchiature elettroniche di classe I o di classe II con connessione FE richiedono la protezione di modo comune e quella di modo differenziale per assicurare la protezione completa contro le sovratensioni transitorie dovute a manovra o di origine atmosferica.

534.4.3 Tipi di collegamento

Tipo di collegamento CT1 (ad esempio la configurazione 3+0 o 4+0): assieme di SPD che fornisce un modo di protezione tra ciascun conduttore attivo (conduttori di fase e di neutro, quando disponibili) e il PE o tra ciascun conduttore di fase ed il PEN.

Nella Figura 534.2 e nella Figura 534.3 sono mostrati due esempi di collegamento di tipo CT1 per applicazioni nei sistemi trifase.

Tipo di collegamento CT2 (ad esempio la configurazione 3+1): l'assieme di SPD che fornisce un modo di protezione tra ciascun conduttore di fase ed il conduttore del neutro e tra il conduttore del neutro ed il PE.

Un esempio di tipo di collegamento CT2 per applicazioni nei sistemi trifase è mostrato nella Figura 534.4.

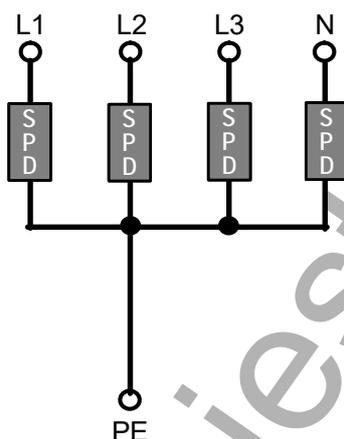


Figura 534.2 – Tipo di collegamento CT1 (configurazione 4+0) per un sistema trifase con neutro

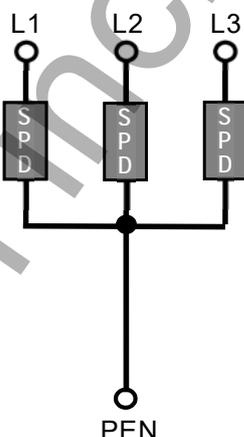


Figura 534.3 – Tipo di collegamento CT1 (configurazione 3+0) per un sistema trifase

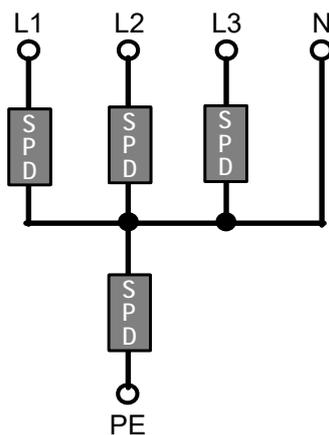


Figura 534.4 – Tipo di collegamento CT2 (ad esempio configurazione 3+1) per un sistema trifase con neutro

Nell'assemblaggio degli SPD, si dovrebbe fare attenzione alla scelta dei parametri degli SPD collegati tra N e PE, in funzione del tipo di collegamento.

Nei sistemi TN-S o TN-C-S, l'SPD collegato tra il neutro ed il PE può essere omesso se la distanza tra il punto di separazione tra il PE ed N ed il punto in cui sono installati gli SPD è inferiore a 0,5 m, oppure se il punto di separazione e gli SPD sono posti nello stesso quadro di distribuzione.

Dal punto di vista dell'applicazione del presente paragrafo se un conduttore di fase è collegato a terra, viene considerato tecnicamente equivalente al conduttore di neutro. Tuttavia, la scelta corretta dei parametri degli SPD richiede, in questa situazione, considerazioni speciali.

534.4.4 Scelta degli SPD

534.4.4.1 Generalità

La scelta degli SPD deve basarsi sui seguenti parametri:

- il livello di protezione della tensione (U_p) e la tensione nominale di tenuta a impulso (U_W) dell'apparecchiatura da proteggere (si veda 534.4.4.2);
- la tensione continuativa (U_c), vale a dire il sistema di alimentazione (TT, TN, IT) (si veda 534.4.4.3);
- la corrente nominale di scarica (I_n) e la corrente impulsiva di scarica (I_{imp}) (si veda 534.4.4.4);
- il coordinamento degli SPD (si veda 534.4.4.5);
- la corrente di cortocircuito prevista (si veda 534.4.4.6);
- i valori nominali di interruzione della corrente susseguente (si veda 534.4.4.7).

Gli SPD devono essere conformi alle prescrizioni della IEC 61643-11.

NOTA Ulteriori informazioni relative alla scelta e all'applicazione sono riportate nella CEI CLC/TS 61643-12.

534.4.4.2 Scelta del livello di protezione della tensione (U_p) in funzione della tensione nominale di tenuta a impulso (U_w) dell'apparecchiatura

Il livello di protezione della tensione U_p degli SPD deve essere scelto in funzione della tensione nominale di tenuta a impulso richiesta, conforme alla categoria di sovratensione II della Tabella 534.1. Al fine di fornire una protezione adeguata dell'apparecchiatura, il livello di protezione della tensione tra i conduttori attivi ed il PE non deve, in nessun caso, superare il valore della tensione nominale di tenuta a impulso richiesta dell'apparecchiatura indicato nella Tabella 534.1.

NOTA 1 Nel caso debbano essere protette solo apparecchiature di categoria di sovratensione III o IV, si fa riferimento al valore della tensione nominale di tenuta all'impulso richiesta della Tabella 443.2.

Se la protezione tra i conduttori di fase ed il PE è fornita da un collegamento in serie in modalità di protezione dell'SPD (ad esempio SPD di modo singolo, tra fase e neutro + tra neutro e PE, conformi a CT2), detto collegamento in serie deve soddisfare la sopraindicata prescrizione per il livello di protezione della tensione.

Quando il valore del livello di protezione della tensione combinato tra il conduttore di fase ed il PE non sia riportato nel foglio delle caratteristiche fornito dal costruttore, esso deve essere calcolato aggiungendo i livelli di protezione della tensione indicati per i singoli modi di protezione degli SPD collegati in serie.

Si raccomanda che il livello di protezione della tensione fornito dagli SPD non superi l'80 % del valore della tensione nominale di tenuta all'impulso richiesta per l'apparecchiatura indicato nella Tabella 534.1, che corrisponde alla categoria di sovratensione II, ma, in nessun caso, deve superare il valore della tensione nominale di tenuta all'impulso richiesta per l'apparecchiatura.

Questa raccomandazione non è necessaria nel caso si verifichi uno dei seguenti casi:

- nel caso in cui un'apparecchiatura sia collegata direttamente ai terminali dell'SPD;
- quando sia già stato adottato uno schema di protezione conforme alla Figura 534.9;

quando la caduta di tensione attraverso la protezione di sovracorrente nel circuito di diramazione delle SPD sia già stata tenuta in considerazione dal livello di protezione della tensione U_p ;

- quando viene fornita una protezione conforme alla categoria di sovratensione II, ma in quel punto solo installate solo apparecchiature di categoria di sovratensione III o IV.

NOTA 2 La CEI CLC/TS 61643-12 fornisce ulteriori informazioni relative alla tensione nominale di tenuta a impulso dell'apparecchiatura e indica il valore di U_p per gli SPD.

quando la caduta di tensione attraverso la protezione di sovracorrente nel circuito di diramazione delle SPD sia già stata tenuta in considerazione dal livello di protezione della tensione U_p ;

- quando viene fornita una protezione conforme alla categoria di sovratensione II, ma in quel punto solo installate solo apparecchiature di categoria di sovratensione III o IV.

NOTA 2 La CEI CLC/TS 61643-12 fornisce ulteriori informazioni relative alla tensione nominale di tenuta a impulso dell'apparecchiatura e indica il valore di U_p per gli SPD.

Tabella 534.1 — Tensione nominale di tenuta a impulso richiesta per l'apparecchiatura (U_w)

Tensione nominale del sistema di alimentazione ^a Sistemi trifase V	Tensione nominale del sistema di alimentazione ^a Sistemi monofase V	Tensione tra fase e neutro dalle tensioni nominali in corrente alternata o continua sino a e inclusi V	Tensione nominale di tenuta a impulso richiesta ^b (U_w) per l'apparecchiatura	
			Categoria di sovratensione II (apparecchiatura con tensione nominale di tenuta a impulso normale) kV	Categoria di sovratensione I (apparecchiatura con tensione nominale di tenuta a impulso ridotta) kV
		50	0,5	0,33
		100	0,8	0,5
	120/240	150	1,5	0,8
230/400 277/480		300	2,5	1,5
400/690		600	4	2,5
1 000		1 000	6	4
		1 500 c.c.	8 ^c	6 ^c

^a Conforme alla CEI EN 60038.
^b La tensione nominale di tenuta a impulso si applica tra il conduttore attivo e il PE.
^c Valori raccomandati basati sull'Allegato D della IEC/TR 60664-2-1.

Tra i conduttori attivi può essere necessario installare altri SPD, per evitare malfunzionamenti dell'apparecchiatura. Il livello di protezione adeguato della tensione deve essere valutato sulla base delle prescrizioni di immunità e di disponibilità dell'apparecchio (si veda la CEI EN CLC/TS 61643-12).

Quando il livello di protezione della tensione richiesto non può essere realizzato con un singolo assieme di SPD, per assicurare tale livello devono essere aggiunti altri SPD coordinati.

534.4.4.3 Scelta degli SPD in funzione della tensione continuativa (U_c)

Per la corrente alternata, la tensione massima continuativa U_c degli SPD deve essere uguale o superiore al valore richiesto nella Tabella 534.2.

Tabella 534.2 – U_c degli SPD, in funzione della configurazione del sistema di alimentazione

3 SPD applicati tra (quando applicabile)	4 Configurazione del sistema della rete di distribuzione		
	5 Sistema TN	6 Sistema TT	7 Sistema IT
v) Conduttore di fase e conduttore di neutro	vi) $\frac{1,1U}{\sqrt{3}}$ vii) o $(0,64 \times U)$	viii) $\frac{1,1U}{\sqrt{3}}$ ix) o $(0,64 \times U)$	x) $\frac{1,1U}{\sqrt{3}}$ xi) o $(0,64 \times U)$
xii) Conduttore di fase e conduttore PE	xiii) $\frac{1,1U}{\sqrt{3}}$ xiv) o $(0,64 \times U)$	xv) $\frac{1,1U}{\sqrt{3}}$ xvi) o $(0,64 \times U)$	xvii) $1,1 \times U$
xviii) Conduttore di fase e conduttore PEN	xix) $\frac{1,1U}{\sqrt{3}}$ xx) o $(0,64 \times U)$	xxi) N/A	xxii) N/A
xxiii) Conduttore di neutro e conduttore PE	xxiv) $U/\sqrt{3}$ a	xxv) $U/\sqrt{3}$ a	xxvi) $\frac{1,1U}{\sqrt{3}}$ xxvii) o $(0,64 \times U)$
xxviii) Conduttori di fase	xxix) $1,1 U$	xxx) $1,1 U$	xxxi) $1,1 U$
NOTA 1 N/A: non applicabile.			
NOTA 2 U è la tensione tra le fasi del sistema a bassa tensione.			
a Questi valori si riferiscono alle condizioni di guasto peggiori, di conseguenza la tolleranza del 10 % non viene tenuta in considerazione.			

534.4.4.4 Scelta degli SPD in funzione della corrente di scarica nominale (I_n) e della corrente impulsiva di scarica (I_{imp})

All'origine o in prossimità dell'origine dell'impianto, gli SPD devono soddisfare una delle seguenti condizioni, a seconda di come applicabile:

- se l'edificio è protetto contro la fulminazione diretta, gli SPD collegati all'origine dell'impianto devono essere scelti conformemente a quanto indicato in 534.4.4.2 e nella Tabella 534.4;
- in tutti gli altri casi, gli SPD devono essere scelti conformemente a quanto indicato in 534.4.4.1.

Gli ulteriori SPD installati a valle di quelli installati all'origine o in prossimità dell'origine dell'impianto devono essere conformi anche alle prescrizioni di coordinamento indicate in 534.4.4.5.

Le sovratensioni dovute a manovra possono avere durata maggiore ed un contenuto maggiore di energia rispetto alle sovratensioni transitorie di origine atmosferica. Questo aspetto deve essere tenuto in considerazione nella scelta degli SPD relativamente alla corrente di scarica nominale ed alla corrente impulsiva di scarica.

534.4.4.4.1 SPD di Tipo 2

Quando all'origine o in prossimità dell'origine dell'impianto sono richiesti SPD di Tipo 2, la loro corrente nominale di scarica non deve essere inferiore al valore indicato nella Tabella 534.3.

Tabella 534.3 – Corrente di scarica nominale (I_n), espressa in kA, in funzione del sistema di alimentazione e del tipo di collegamento

8 Collegamento	9 Sistema di alimentazione			
	10 Monofase		11 Trifase	
	12 CT1	13 CT2	14 CT1	15 CT2
xxxii) L – N	xxxiii)	xxxiv) 5	xxxv)	xxxvi) 5
xxxvii) L – PE	xxxviii) 5	xxxix)	xl) 5	xli)
xlii) N – PE	xliii) 5	xliv) 10	xlv) 5	xlvi) 20

534.4.4.2 SPD di Tipo 1

Quando all'origine o in prossimità dell'origine dell'impianto sono richiesti SPD di Tipo 1, si applica una delle seguenti condizioni:

- a) quando non viene effettuata l'analisi del rischio conforme alla Norma CEI EN 62305-2, la corrente impulsiva di scarica (I_{imp}) non deve essere inferiore al valore riportato nella Tabella 534.4.

Tabella 534.4 – Scelta della corrente impulsiva di scarica (I_{imp}) quando gli edifici sono protetti contro la fulminazione diretta

16 Collegamento	17 I_{imp} in kA			
	18 Sistema di alimentazione			
	19 Monofase		20 Trifase	
	21 CT1	22 CT2	23 CT1	24 CT2
xlvi) L – N	xlvi) 12,5	xlvii) 12,5	lv) 12,5	lv) 12,5
lv) L – PE	lv) 12,5	lvii) 12,5	lv) 12,5	lvii) 12,5
lvii) N – PE	lviii) 12,5	lviii) 25	lv) 12,5	lviii) 50

NOTA La presente tabella fa riferimento ai livelli di protezione dai fulmini (LPL) III e IV.

- b) Quando viene effettuata un'analisi del rischio conforme alla Norma CEI EN 62305-2, la corrente impulsiva di scarica (I_{imp}) deve essere determinata come indicato nella serie di norme CEI EN 62305.

534.4.4.5 Coordinamento di due o più SPD

All'interno dell'impianto deve essere assicurato il coordinamento degli SPD. Le istruzioni del costruttore, su come realizzare tale coordinamento tra gli SPD, devono essere seguite facendo riferimento alla CEI CLC/TS 61643-12.

534.4.4.6 Scelta degli SPD in funzione della corrente nominale di cortocircuito I_{SCCR}

In generale la corrente nominale di cortocircuito I_{SCCR} dell'SPD dichiarata dal costruttore, non deve essere inferiore alla massima corrente di cortocircuito prevista nei punti di collegamento dell'assieme di SPD. Si veda la Figura 534.5.

Questa prescrizione non si applica agli SPD collegati tra il conduttore del neutro e quello del PE nei sistemi TN o TT, in quanto questi sono già trattati dalla Norma di prodotto IEC 61643-11.

Per gli SPD collegati tra il conduttore di neutro e quello di PE nei sistemi IT, la corrente nominale di cortocircuito I_{SCCR} dell'SPD non deve essere inferiore alla massima corrente di cortocircuito prevista nei punti di collegamento dell'SPD, in presenza di un doppio guasto di terra nelle condizioni peggiori.

– i più alti possibili, per assicurare un'elevata capacità di corrente impulsiva per l'intero assieme,

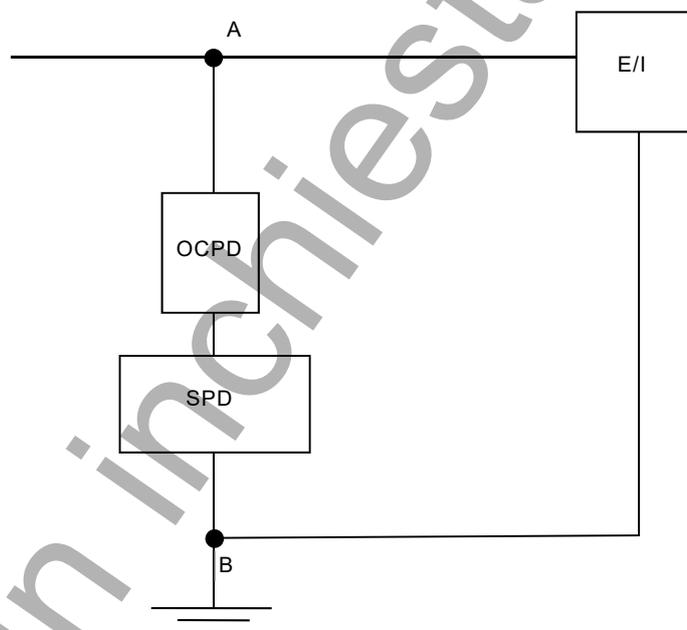
ma non devono superare i valori nominali e le caratteristiche richieste nelle istruzioni di installazione del costruttore dell'SPD per la massima protezione dalle sovracorrenti.

534.4.5.2 Disposizione degli SPD in funzione della protezione contro la sovracorrente

La posizione del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti utilizzato per proteggere gli SPD può avere un'influenza sulla continuità dell'alimentazione dell'impianto e sull'effettivo livello di protezione della tensione al suo interno.

- a) Se il dispositivo di protezione contro le sovracorrenti dell'SPD è collegato all'interno del circuito di derivazione dell'SPD, la continuità dell'alimentazione non risente del guasto dell'SPD, ma né l'installazione né l'apparecchiatura sono protette da possibili sovratensioni successive (si veda la Figura 534.6) dopo l'intervento di detto dispositivo di protezione. In un tale allestimento, il livello effettivo di protezione della tensione all'interno dell'impianto risulta aumentato, a seguito della caduta di tensione nel dispositivo esterno di protezione contro le sovracorrenti collegato in serie all'SPD.

NOTA 2 Se la protezione contro la sovracorrente è interna all'SPD, la caduta di tensione del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti è già prevista dal livello di protezione della tensione U_p dell'SPD.



Legenda

OCPD dispositivo di protezione contro le sovracorrenti (dispositivo di distacco dell'SPD) richiesto dal costruttore dall'SPD

SPD limitatore di sovratensione

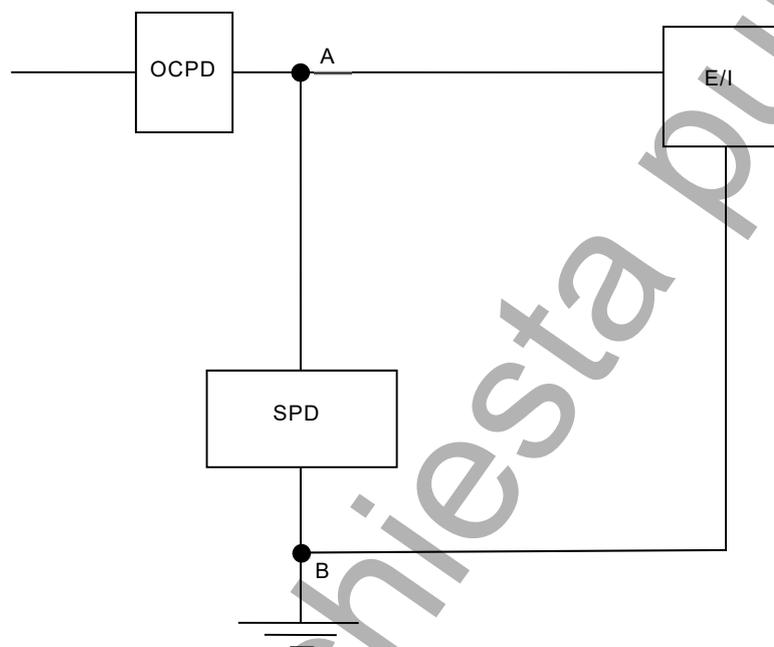
A and B punti di collegamento dell'assieme SPD

E/I apparecchiatura o impianto da proteggere

Figura 534.6 – Esempio di protezione dalle sovracorrenti nel circuito derivato dell'SPD utilizzando un dispositivo di protezione contro le sovracorrenti esterno dedicato

- Se il dispositivo di protezione contro le sovracorrenti per l'SPD è installato a monte del circuito di derivazione dell'SPD, è probabile che non venga garantita la continuità dell'alimentazione in caso di guasto dell'SPD (si veda la Figura 534.7). Tuttavia, in un tale allestimento, il livello effettivo di protezione della tensione all'interno dell'impianto è mantenuto al suo valore minimo.

Tuttavia, la protezione mostrata nella Figura 534.6 deve essere applicata anche nel caso in cui i valori nominali del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti (OCPD) a monte siano superiori al livello massimo di protezione contro le sovracorrenti raccomandato dal costruttore dell'SPD.



Legenda

OCPD	dispositivo di protezione contro le sovracorrenti dell'impianto utilizzato per proteggere l'SPD
SPD	limitatore di sovratensione
A e B	punti di collegamento dell'asseme di SPD
E/I	apparecchiatura o impianto da proteggere

Figura 534.7 – Dispositivo di protezione che fa parte dell'impianto, utilizzato anche per proteggere l'SPD

534.4.5.3 Selettività tra i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti

Quando richiesto, la necessità della selettività tra i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti deve essere presa in considerazione, in funzione delle condizioni dell'impianto, nei punti di installazione dell'SPD e delle informazioni fornite dal costruttore (si veda l'articolo 536 della Norma CEI 64-8/5).

534.4.5.4 Capacità di tenuta alla corrente impulsiva dei dispositivi posti a monte

Per la maggior parte degli impianti (ad esempio i contatori, i terminali, i dispositivi di protezione, gli interruttori, etc.) installati a monte dell'SPD, le corrispondenti Norme di prodotto non prescrivono una capacità di tenuta alla corrente impulsiva.

L'installazione degli SPD, il più vicino possibile all'origine dell'impianto, conformemente a quanto indicato in 534.4.1, riduce le correnti impulsive che circolano attraverso i dispositivi dell'impianto posti a valle.

Per maggiori informazioni si veda la CEI CLC/TS 61643-12, insieme alle informazioni fornite dal costruttore.

534.4.6 Protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti, come definita nella Norma CEI 64-8/4, deve rimanere efficace nell'impianto protetto anche in caso di guasto dell'SPD.

In caso di scollegamento automatico dell'alimentazione:

- nei sistemi TN questa prescrizione può generalmente essere soddisfatta dal dispositivo di protezione dalla sovracorrente posto sul lato alimentazione dell'SPD;
- nei sistemi TT questa protezione può essere soddisfatta da:
 - a) l'installazione di SPD a valle di un RCD; oppure
 - b) l'installazione di SPD a monte dell'RCD principale. A causa del possibile guasto di un SPD collegato tra il conduttore di neutro e a quello di PE, le condizioni specificate in 411.4.1 del Capitolo 41 devono essere rispettate e gli SPD devono essere installati conformemente al tipo di collegamento CT2.
- nei sistemi IT, non sono necessarie ulteriori misure di protezione.

I limitatori di sovratensione installati all'origine o in prossimità dell'origine dell'impianto devono essere collegati come mostrato nella Tabella 534.5.

Tabella 534.5 – Collegamento degli SPD in funzione del sistema di alimentazione

25 Sistema di alimentazione del punto di connessione dell'insieme di SPD	26 Tipo di collegamento	
	27 CT1	28 CT2
lxii) Sistema TN	lxiii) X	lxiv) X
lxv) Sistema TT	lxvi) SPD solo a valle dell'RCD	lxvii) X
lxviii) Sistema IT con neutro	lxix) X	lxx) X
lxxi) Sistema IT senza neutro	lxxii) X	lxxiii) N/A
NOTA 1 X = applicabile.		
NOTA 2 N/A = non applicabile.		

NOTA Nel caso di SPD installati in un'area in cui possono essere influenzati dall'applicazione, come nel caso di sistemi ferroviari, sistemi di potenza ad alta tensione, unità mobili, etc., possono essere necessarie prescrizioni aggiuntive.

534.4.7 Installazione di SPD congiuntamente agli RCD

Se gli SPD sono installati conformemente a quanto indicato in 534.4.1 e sono posizionati a valle del dispositivo a corrente residua, il o gli RCD possono essere del tipo con o senza ritardo, ma devono essere immuni alle correnti impulsive sino almeno a 3 kA 8/20.

NOTA 1 Gli RCD di tipo S conformi alla CEI EN 61008-1 ed alla CEI EN 61009-1 soddisfano questa prescrizione.

NOTA 2 Nel caso di una corrente impulsiva superiore a 3 kA 8/20, l'RCD può intervenire provocando l'interruzione dell'alimentazione.

NOTA 3 Questo aspetto può non essere applicabile agli RCD installati a monte di SPD aggiuntivi previsti per proteggere le apparecchiature sensibili.

L'installazione di SPD di Tipo 1 a valle di un RCD non è raccomandata.

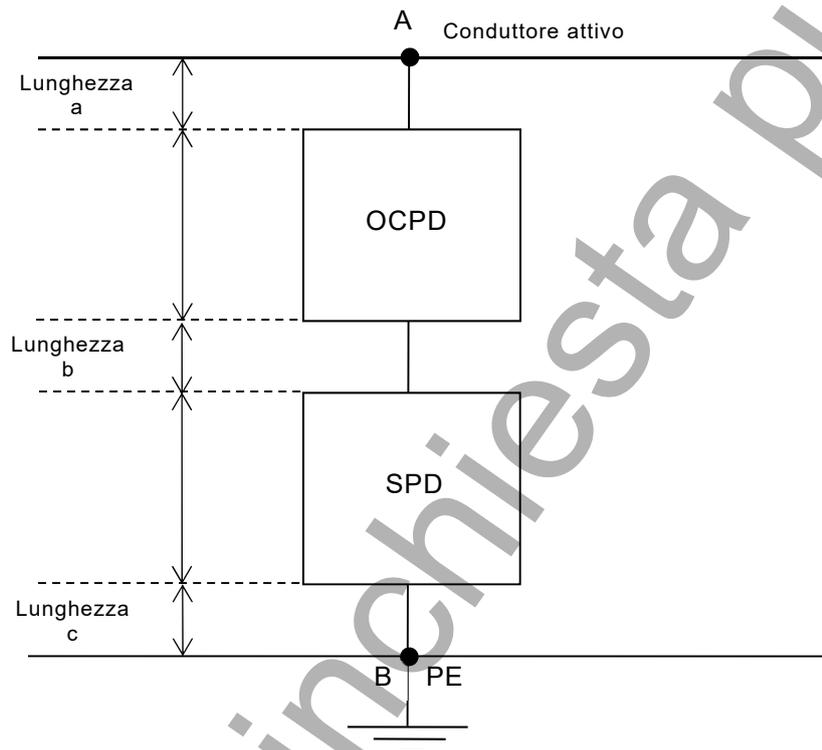
534.4.8 Collegamento degli SPD

Il livello effettivo di protezione della tensione all'interno dell'impianto dipende in modo significativo dal collegamento e dalla lunghezza del cablaggio, oltre che dalla disposizione dell'SPD stesso e dei dispositivi di distacco degli SPD richiesti.

Tutti i conduttori e le interconnessioni alle corrispondenti linee che devono essere protetti, come pure i collegamenti tra gli SPD ed il dispositivo di distacco esterno dell'SPD devono essere i più brevi e rettilinei possibile e deve essere evitata la formazione di anelli di cavi non necessaria.

La lunghezza dei conduttori di collegamento è definita dalla somma della lunghezza del percorso dei conduttori utilizzati dal conduttore attivo sino al PE, misurata tra i punti di collegamento A e B, come mostrato nella Figura 534.8.

Si dovrebbe prestare attenzione a limitare la lunghezza totale dei cavi dei conduttori tra i punti di connessione dell'assieme di SPD (si veda la successiva Figura 534.8) ad un valore non superiore a 0,5 m.



Legenda

- OCPD dispositivo di protezione contro le sovracorrenti
- SPD limitatore di sovratensione
- conduttore PE conduttore di terra di protezione
- A e B punti di collegamento degli assiemi di SPD

NOTA Se l'OCPD non è presente, la lunghezza b è uguale a 0.

Figura 534.8 – Collegamento dell'SPD

Per soddisfare queste prescrizioni il conduttore principale di protezione deve essere collegato al morsetto di terra nel punto più vicino possibile all'SPD, aggiungendo, quando necessario, un morsetto di terra intermedio (si vedano gli schemi nella Figura 534.9).

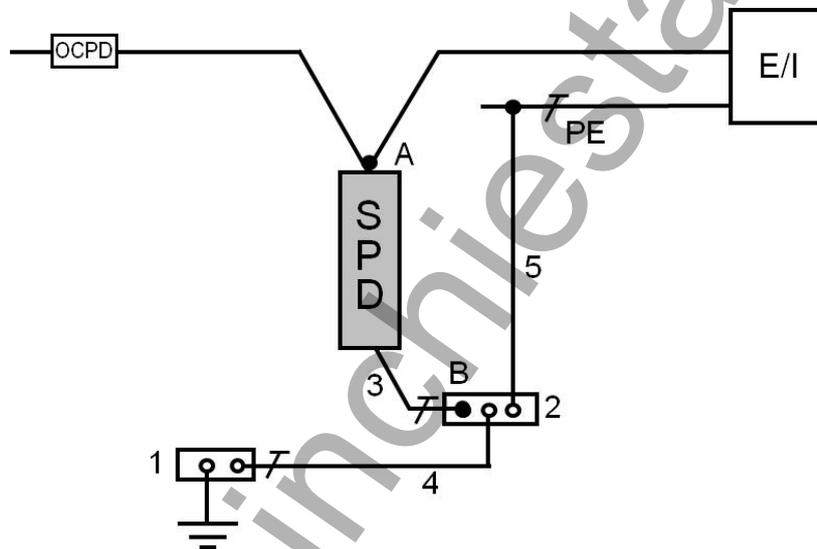
Per determinare la lunghezza totale dei conduttori di collegamento, secondo la Figura 534.9, le seguenti lunghezze dei cavi:

- tra il morsetto principale di messa a terra ed il morsetto intermedio di messa a terra;
 - tra il morsetto intermedio di messa a terra ed il conduttore PE;
- non devono essere tenute in considerazione.

La lunghezza (e di conseguenza l'induttanza) dei cavi tra gli SPD ed il morsetto principale di messa a terra deve essere ridotta al minimo. Gli SPD possono essere collegati al morsetto principale di messa a terra o al conduttore di protezione attraverso parti metalliche, ad esempio gli involucri metallici dell'assieme (si veda 543.4.2), purché questi siano collegati al PE, e devono soddisfare le prescrizioni per un conduttore di protezione conforme alla IEC 60364-5-54. Il collegamento del o dei corrispondenti SPD al morsetto principale di messa a terra e, in aggiunta, al conduttore principale di protezione, può migliorare il livello di protezione della tensione.

Se la lunghezza totale del cablaggio ($a + b + c$), come definita nella Figura 534.8, supera gli 0,5 m, deve essere scelta almeno una delle seguenti opzioni:

- scegliere un SPD con livello di protezione della tensione U_p inferiore (un tratto di lunghezza 1 m di cavo rettilineo che conduce una corrente di scarica di 10 kA (8/20) aggiunge una caduta di tensione di circa 1 000 V);
- installare un secondo SPD coordinato in prossimità dell'apparecchiatura da proteggere, in modo da adeguare il livello di protezione della tensione U_p alla tensione nominale di tenuta a impulso dell'apparecchiatura da proteggere;
- utilizzare l'installazione mostrata nella Figura 534.9.



Legenda

OCPD	dispositivo di protezione contro le sovracorrenti
SPD	limitatore di sovratensione
PE	messa a terra di protezione
E/I	apparecchiatura/impianto
1	morsetto principale di terra
2	morsetto intermedio di terra
3	lunghezza c (da considerare)
4	lunghezze dei cavi che non devono essere considerate
5	lunghezze dei cavi che non devono essere considerate
A e B	punti di collegamento dell'assieme di SPD

Figura 534.9 – Esempio di installazione di un SPD allo scopo di diminuire la lunghezza dei conduttori di alimentazione dell'SPD

534.4.9 Distanza efficace di protezione degli SPD

Quando la distanza tra l'SPD e l'apparecchiatura da proteggere è superiore a 10 m, dovrebbero essere previste misure protettive aggiuntive quali:

- un SPD aggiuntivo installato il più vicino possibile all'apparecchiatura da proteggere; il suo livello di protezione della tensione U_p non deve in nessun caso superare il valore richiesto per la tensione nominale di tenuta a impulso U_w dell'apparecchiatura; oppure
- l'uso di SPD ad una porta collegati all'origine o in prossimità dell'origine dell'impianto; il loro livello di protezione della tensione U_p non deve, in nessun caso, superare il 50 % del valore richiesto per la tensione nominale di tenuta a impulso U_w dell'apparecchiatura da proteggere. Questa misura dovrebbe essere implementata insieme ad altre, come l'uso di cablaggio schermato all'interno di tutti i circuiti protetti; oppure
- l'uso di SPD a due porte collegati all'origine o in vicinanza dell'origine dell'impianto; il loro livello di protezione della tensione U_p non deve, in nessun caso, superare il valore della tensione nominale di tenuta a impulso U_w richiesta dell'apparecchiatura da proteggere. Questa misura dovrebbe essere implementata insieme ad altre, come l'uso di cablaggio schermato all'interno di tutti i circuiti protetti.

534.4.10 Conduttori di collegamento degli SPD

I conduttori tra l'SPD ed il morsetto principale di messa a terra o il conduttore di protezione devono avere una sezione non inferiore a:

- 6 mm² se di rame o di un materiale equivalente, per gli SPD di Tipo 2 installati all'origine o in prossimità dell'origine dell'impianto;
- 16 mm² se di rame o di un materiale equivalente, per gli SPD di Tipo 1 installati all'origine o in prossimità dell'origine dell'impianto.

Facendo riferimento a quanto indicato al punto b) in 433.3.1 del Capitolo 43, i conduttori di collegamento degli SPD e dei dispositivi di protezione contro le sovracorrenti ai conduttori attivi devono avere caratteristiche nominali tali da sopportare la corrente di cortocircuito prevista ed avere una sezione non inferiore a:

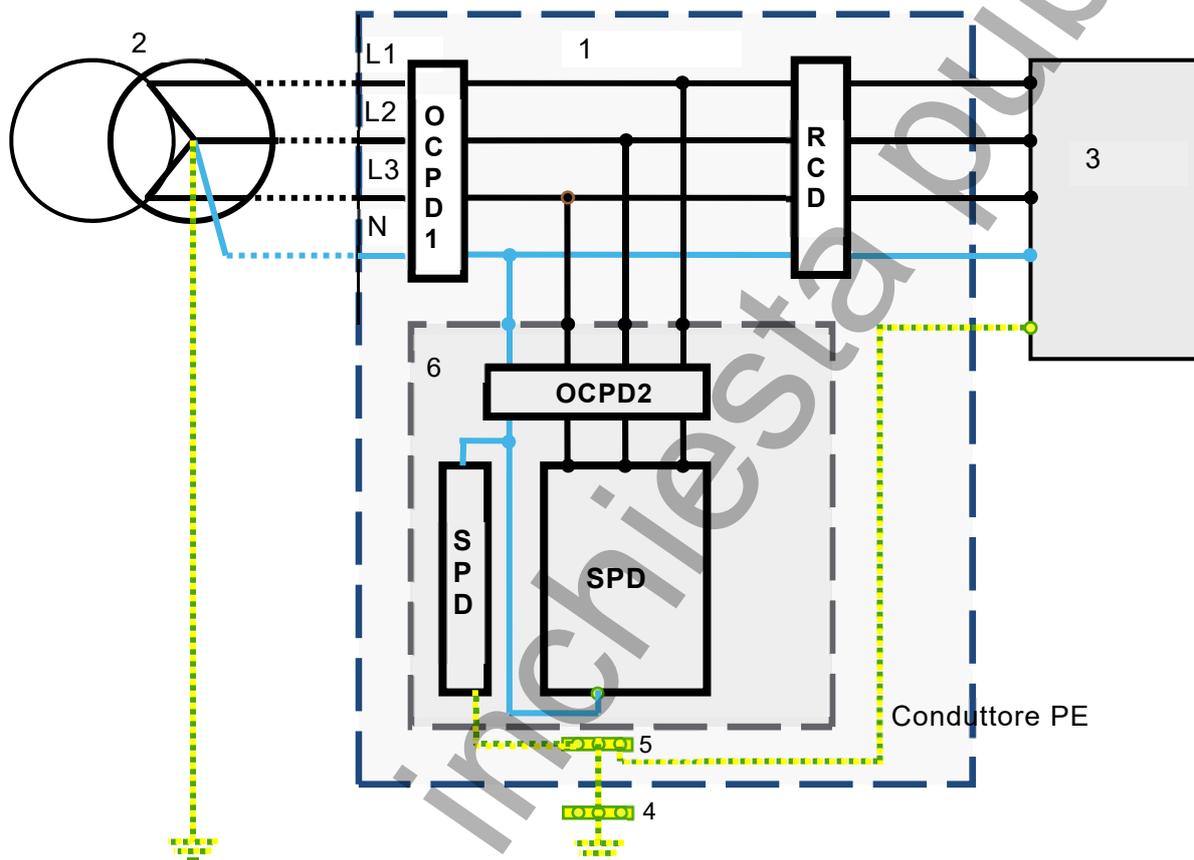
- 2,5 mm² se di rame o di un materiale equivalente, per gli SPD di Tipo 2 installati all'origine o in prossimità dell'origine dell'impianto;
- 6 mm² se di rame o di un materiale equivalente, per gli SPD di Tipo 1 installati all'origine o in prossimità dell'origine dell'impianto.

Allegato A (informativo)

Installazione di SPD – Esempi di schemi di installazione in funzione delle configurazioni del sistema

NOTA 1 Gli OCPD possono essere dispositivi unipolari o multipolari conformi alla Norma CEI 64-8.

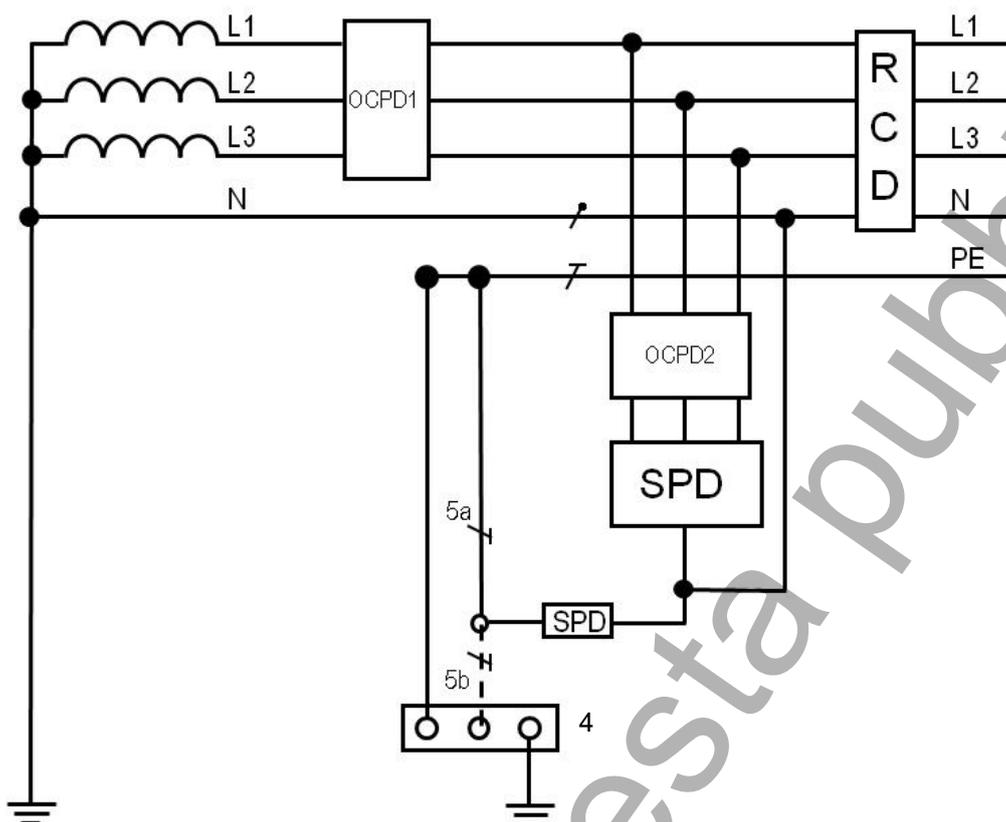
A.1 Sistema TT – Alimentazione trifase più neutro



Legenda

- 1 Quadro di distribuzione a bassa tensione
- 2 Trasformatore alta-tensione/bassa-tensione
- 3 Apparecchiatura/impianto
- 4 Morsetto principale di messa a terra
- 5 Morsetto intermedio di messa a terra
- 6 SPDA
- OCPD1 Dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti, collegato all'origine dell'impianto
- SPD Limitatore(i) di sovratensione
- OCPD2 Dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti, se richiesto(i)
- RCD Dispositivo differenziale

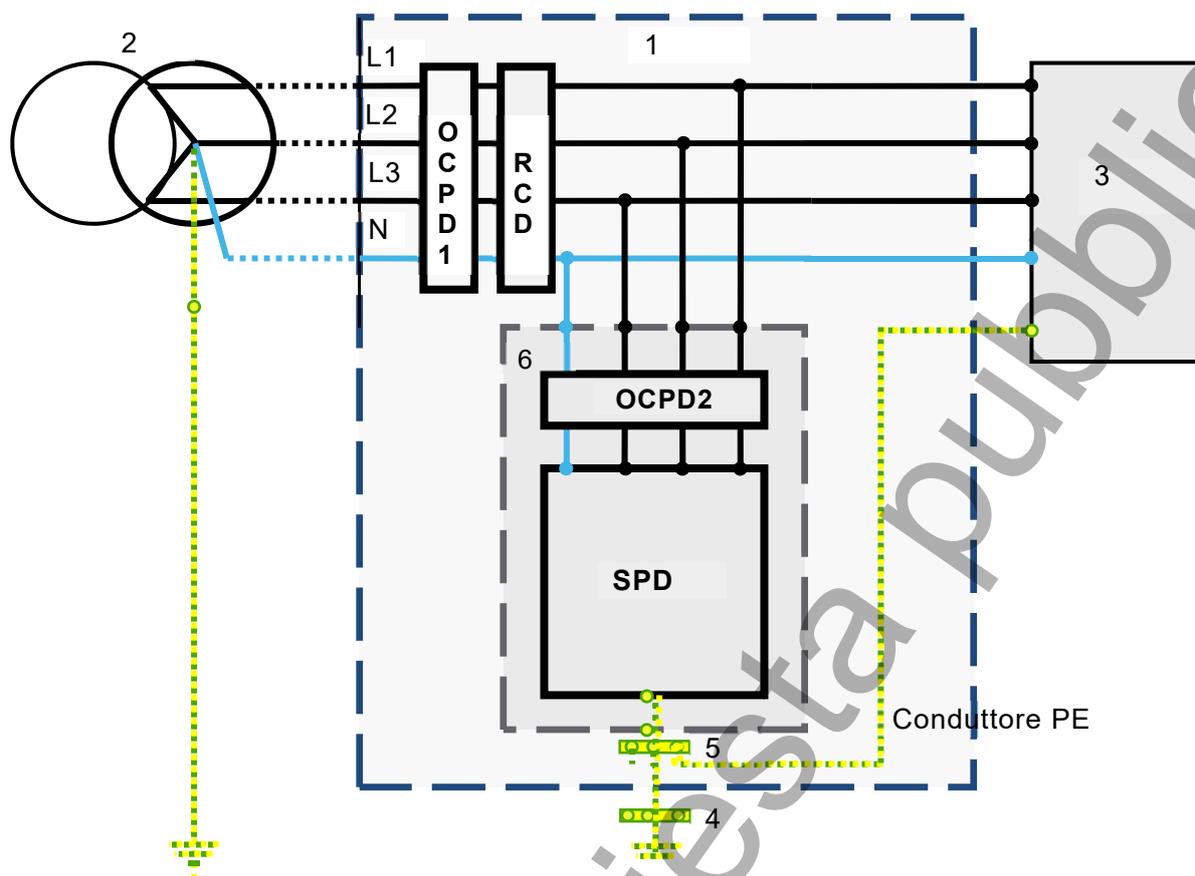
Figura A.1 – Esempio di installazione di SPDA con connessione di Tipo CT2 sul lato alimentazione (a monte) dell'RCD principale in un sistema TT



Legenda

- OCPD1 Dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti, collegato(i) all'origine dell'impianto
- SPD Limitatore(i) di sovratensione
- OCPD2 Dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti, se richiesto(i)
- 4 Morsetto principale di messa a terra
- 5a, 5b Collegamento di messa a terra dei limitatori di sovratensione, 5a e/o 5b (se richiesti)
- RCD Dispositivo differenziale

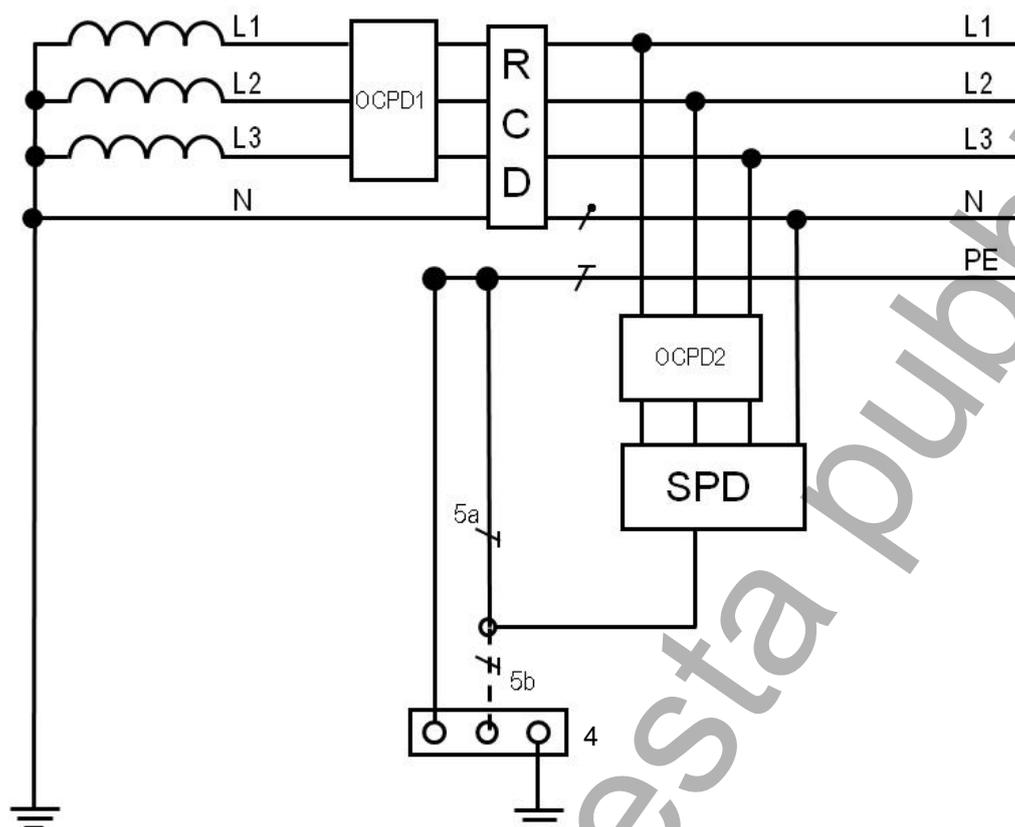
Figura A.2 – Esempio di installazione di SPD con connessione di Tipo CT2 sul lato alimentazione (a monte) dell'RCD principale in un sistema TT



Legenda

- 1 Quadro di controllo a bassa tensione
- 2 Trasformatore alta-tensione/bassa-tensione
- 3 Apparecchiatura/impianto
- 4 Morsetto principale di messa a terra
- 5 Morsetto intermedio di messa a terra
- 6 SPDA
- OCPD1 Dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti, collegato(i) all'origine dell'impianto
- SPD Limitatore(i) di sovratensione
- OCPD2 Dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti, se richiesto(i)
- RCD Dispositivo differenziale

Figura A.3 – Esempio di installazione di SPDA sul lato carico (a valle) dell'RCD principale in un sistema TT

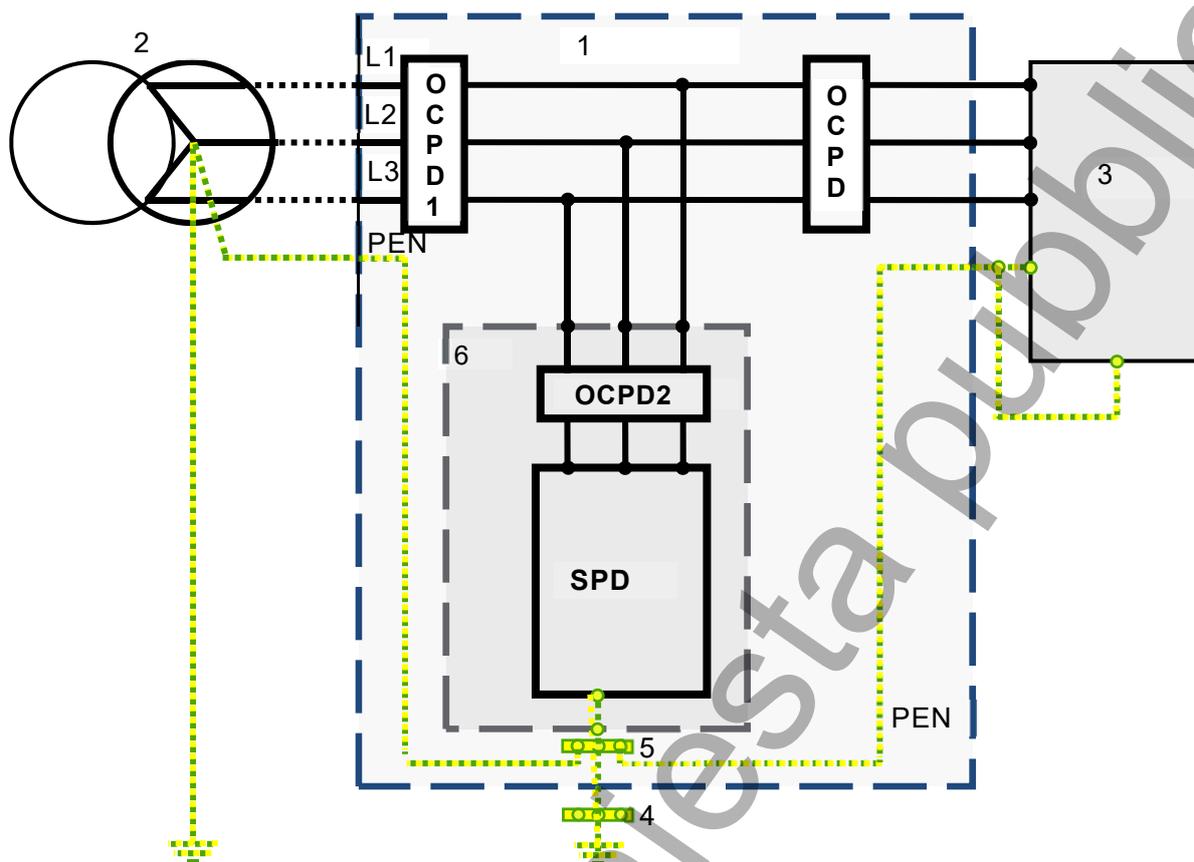


Legenda

- OCPD1 Dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti, collegato(i) all'origine dell'impianto
- SPD Limitatore(i) di sovratensione
- OCPD2 Dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti, se richiesto(i)
- 4 Morsetto principale di messa a terra
- 5a, 5b Collegamento di messa a terra dei limitatori di sovratensione, 5a e/o 5b (se richiesti)
- RCD Dispositivo differenziale

Figura A.4 – Esempio di installazione di SPD sul lato carico (a valle) dell'RCD principale in un sistema TT

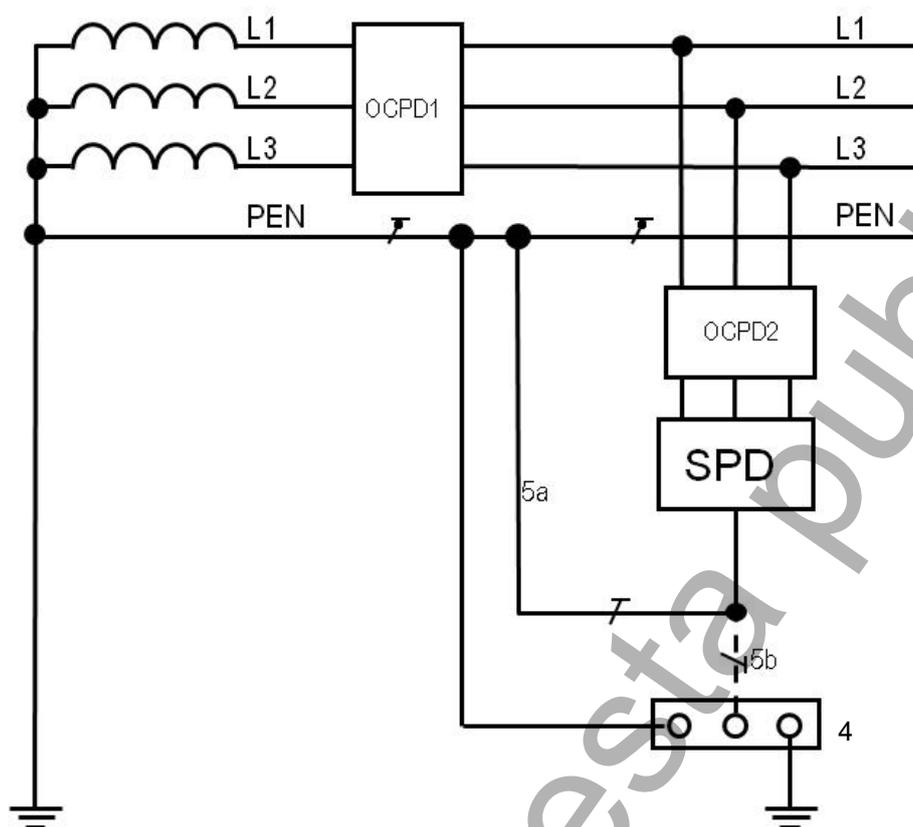
A.2 Sistemi TN-C e TN-C-S – Alimentazione trifase



Legenda

- 1 Quadro di controllo a bassa tensione
- 2 Trasformatore alta-tensione/bassa-tensione
- 3 Apparecchiatura/impianto
- 4 Morsetto principale di messa a terra
- 5 Morsetto intermedio di messa a terra
- 6 SPDA
- OCPD1 Dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti, collegato(i) all'origine dell'impianto
- SPD Limitatore(i) di sovratensione
- OCPD2 Dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti, se richiesto(i)

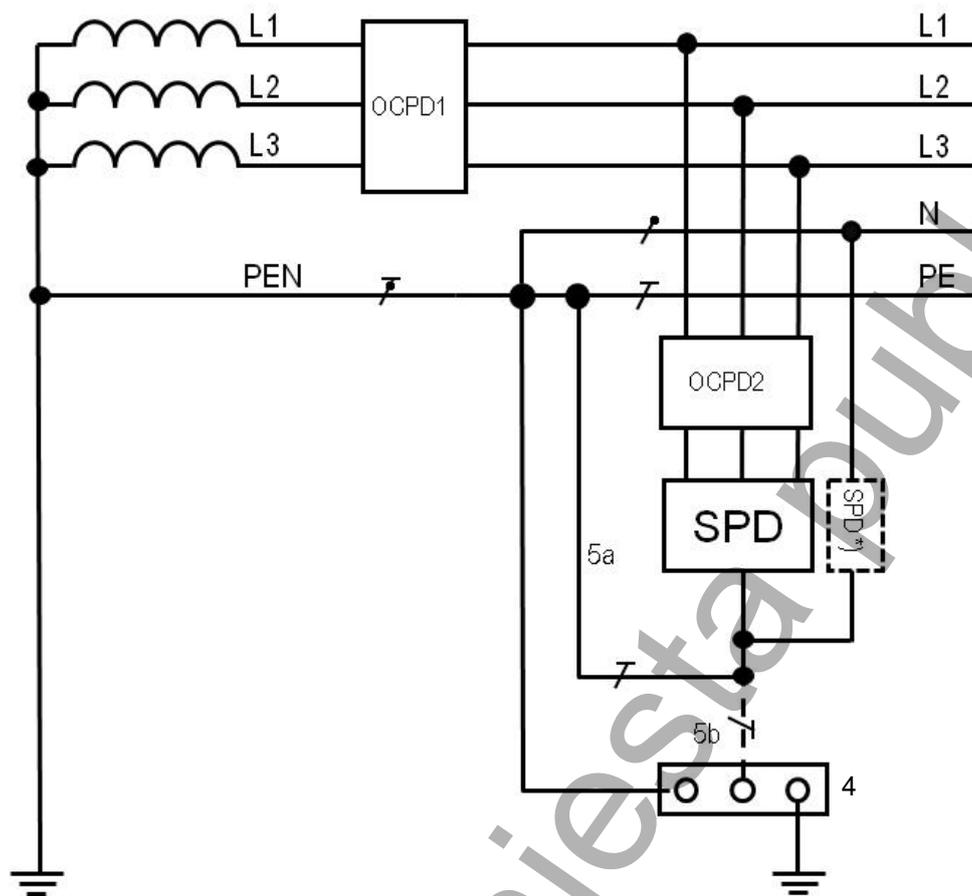
Figura A.5 – Esempio di installazione di SPDA in un sistema TN-C



Legenda

- OCPD1 Dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti, collegato(i) all'origine dell'impianto
- SPD Limitatore(i) di sovratensione
- OCPD2 Dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti, se richiesto(i)
- 4 Morsetto principale di messa a terra
- 5a, 5b Collegamento di messa a terra dei limitatori di sovratensione, 5a e/o 5b (se richiesti)

Figura A.6 – Esempio di installazione di SPD con connessione di tipo CT1 in un sistema TN-C



Legenda

OCPD1 Dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti, collegato(i) all'origine dell'impianto

SPD Limitatore(i) di sovratensione

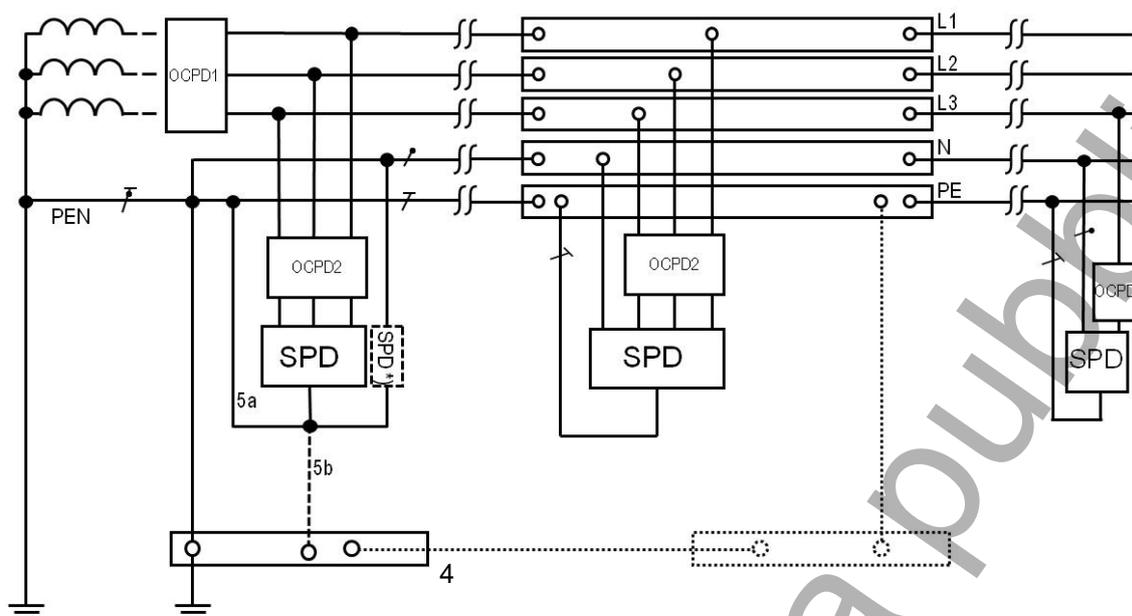
*) Si veda 534.4.3

OCPD2 Dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti, se richiesto(i)

4 Morsetto principale di messa a terra

5a, 5b Collegamento di messa a terra dei limitatori di sovratensione, 5a e/o 5b (se richiesti)

Figura A.7 – Esempio di installazione di SPD in un sistema TN-C-S, in cui il connettore PEN è separato all'interno dei conduttori PE ed N, è posto all'origine dell'impianto (a monte dell'SPD)



Legenda

OCPD1 Dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti, collegato(i) all'origine dell'impianto

SPD Limitatore(i) di sovratensione

*) Si veda 534.4.3

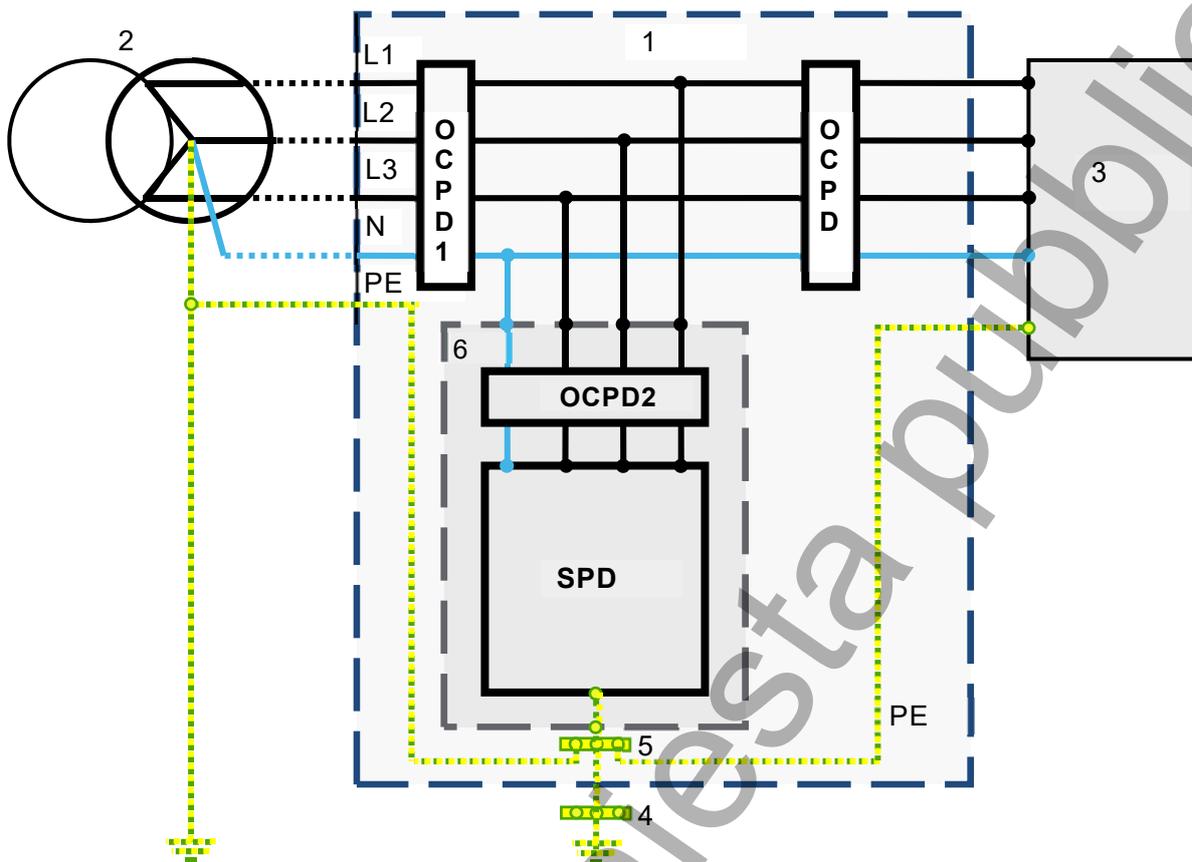
OCPD2 Dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti, se richiesto(i)

4 Morsetto principale di messa a terra

5a, 5b Collegamento di messa a terra dei limitatori di sovratensione, 5a e/o 5b (se richiesti)

Figura A.8 – Esempio di installazione di SPD in un sistema TN-C-S all'interno di diversi quadri di distribuzione

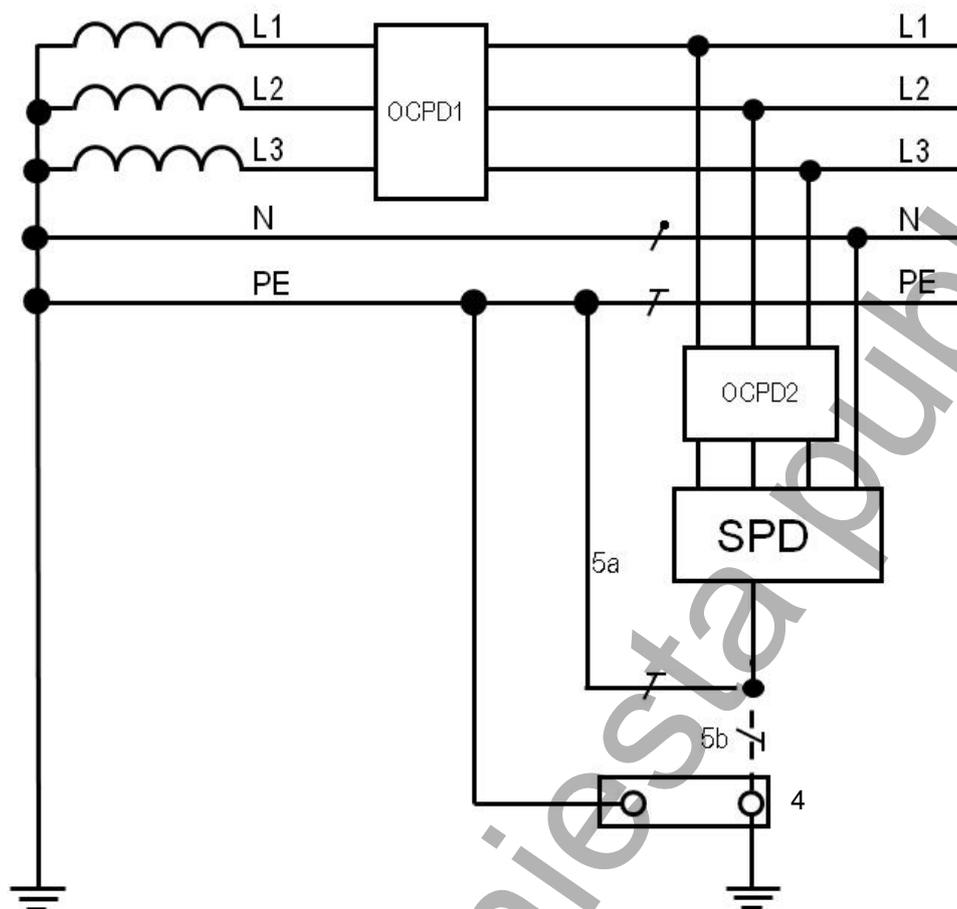
A.3 Sistema TN-S – Alimentazione trifase più neutro



Legenda

- 1 Quadro di controllo a bassa tensione
 - 2 Trasformatore alta-tensione/bassa-tensione
 - 3 Apparecchiatura/impianto
 - 4 Morsetto principale di messa a terra
 - 5 Morsetto intermedio di messa a terra
 - 6 SPDA
- OCPD1 Dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti, collegato(i) all'origine dell'impianto
- SPD Limitatore(i) di sovratensione
- OCPD2 Dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti, se richiesto(i)

Figura A.9 – Esempio di installazione di SPDA in un sistema TN-S

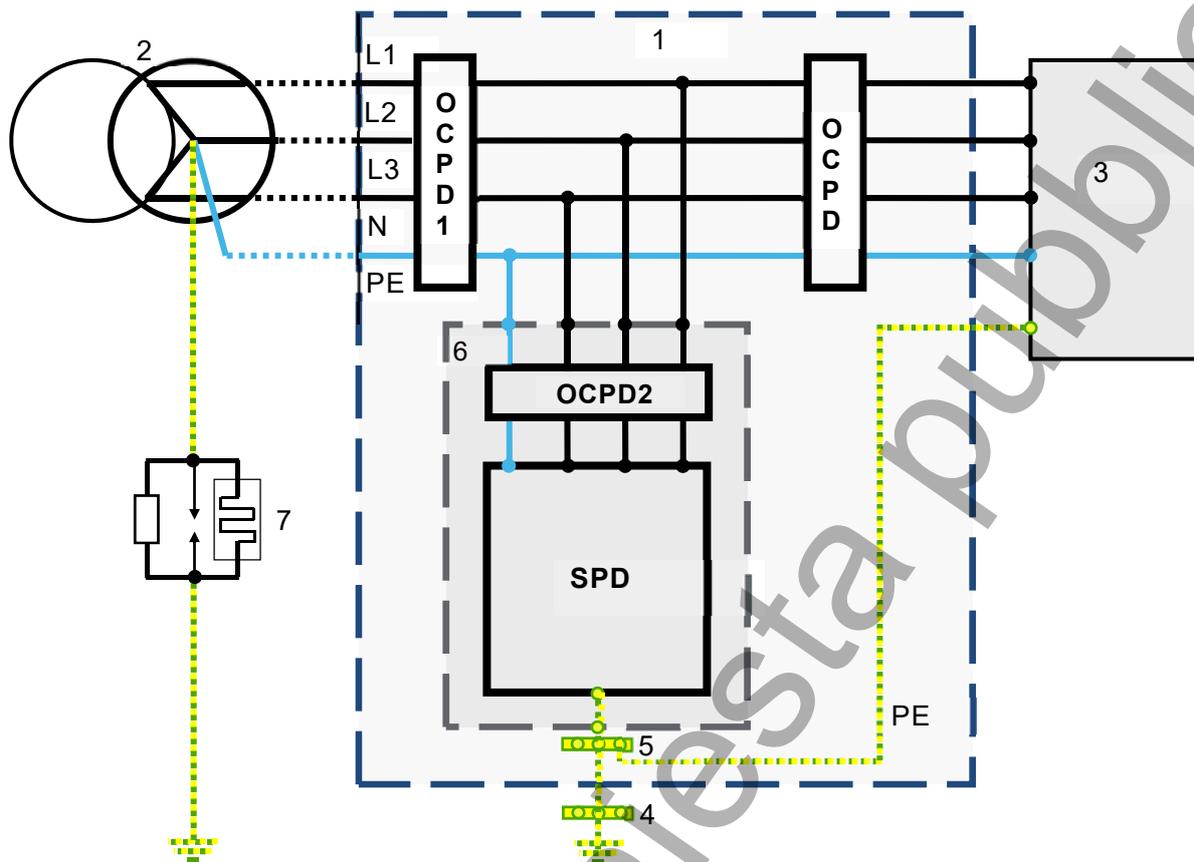


Legenda

- OCPD1 Dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti, collegato(i) all'origine dell'impianto
- SPD Limitatore(i) di sovratensione
- OCPD2 Dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti, se richiesto(i)
- 4 Morsetto principale di messa a terra
- 5a, 5b Collegamento di messa a terra dei limitatori di sovratensione, 5a e/o 5b (se richiesti)

Figura A.10 – Esempio di installazione di SPD in un sistema TN-S

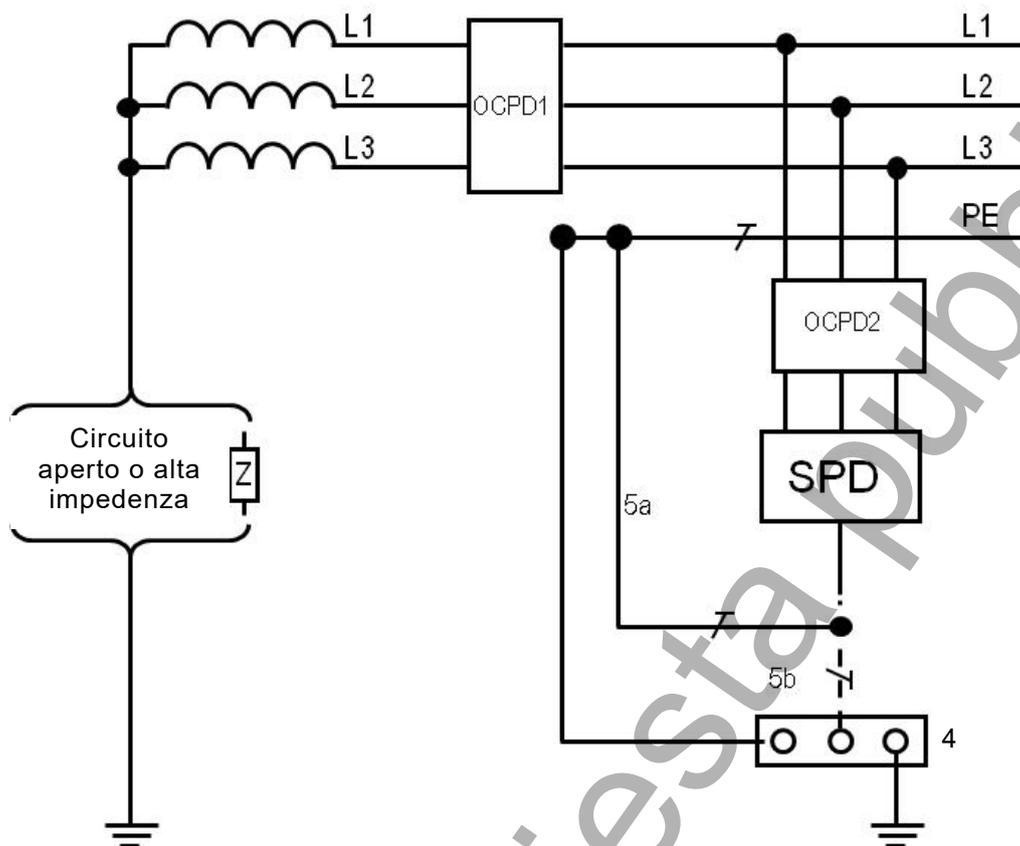
A.4 Sistema IT – Alimentazione trifase con e senza neutro



Legenda

- 1 Quadro di controllo a bassa tensione
 - 2 Trasformatore alta-tensione/bassa-tensione
 - 3 Apparecchiatura/impianto
 - 4 Morsetto principale di messa a terra
 - 5 Morsetto intermedio di messa a terra
 - 6 SPDA
 - 7 Impedenza
- OCPD1 Dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti, collegato(i) all'origine dell'impianto
- SPD Limitatore(i) di sovratensione
- OCPD2 Dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti, se richiesto(i)

Figure A.11 – Esempio di installazione di SPDA in un sistema IT con neutro



Legenda

OCPD1 Dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti, collegato all'origine dell'impianto

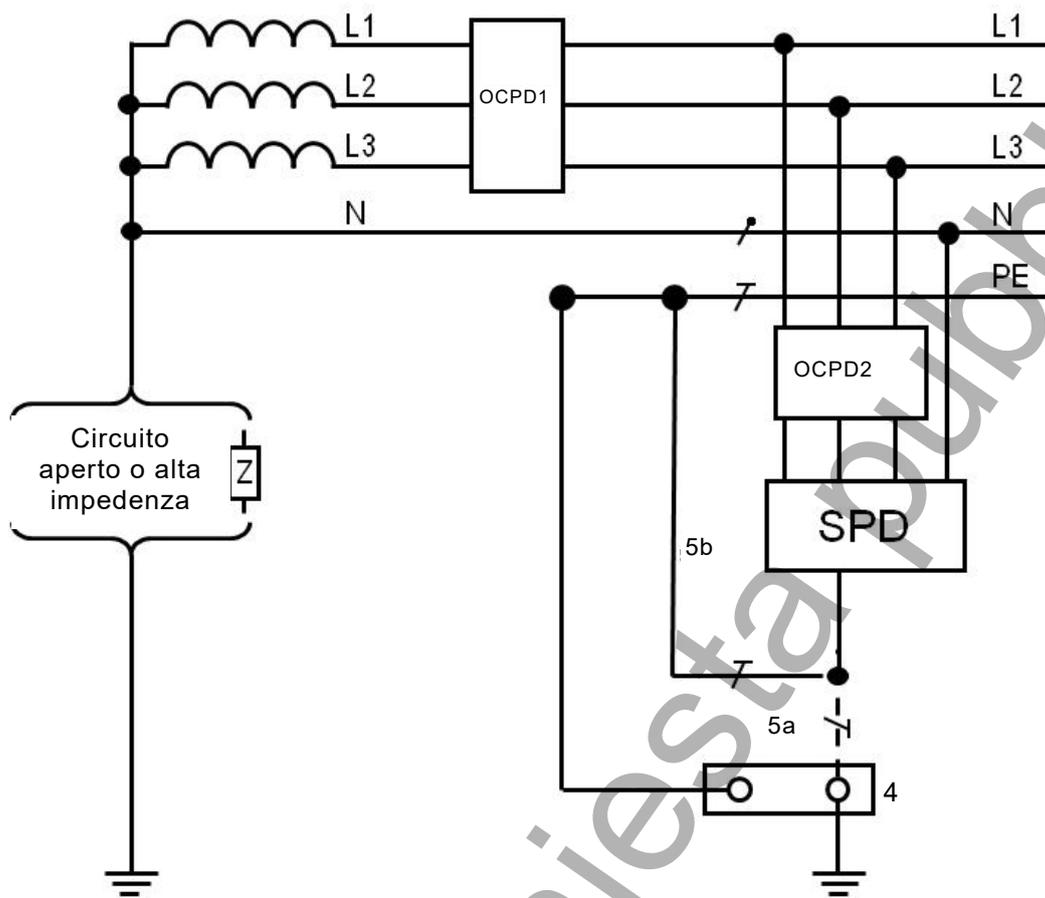
SPD Limitatore(i) di sovratensione

OCPD2 Dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti, se richiesto(i)

4 Morsetto principale di messa a terra

5a, 5b Collegamento di messa a terra dei limitatori di sovratensione, 5a e/o 5b (se richiesti)

Figura A.12 – Esempio di installazione di SPD in un sistema IT senza neutro



Legenda

- OCPD1 Dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti, collegato all'origine dell'impianto
- SPD Limitatore(i) di sovratensione
- OCPD2 Dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti, se richiesto(i)
- 4 Morsetto principale di messa a terra
- 5a, 5b Collegamento di messa a terra dei limitatori di sovratensione, 5a e/o 5b (se richiesti)

Figura A.13 – Esempio di installazioni di SPD in sistemi IT con neutro

Allegato B (informativo)

Impianti alimentati da linee aeree

Qualora sia richiesta una protezione contro la sovratensione, conforme all'articolo 443, nei punti di ingresso nell'edificio delle linee aeree e nel caso in cui si sia tenuto conto delle fulminazioni che si verificano sull'ultimo palo delle linee aeree in prossimità dell'edificio, gli SPD collegati all'origine dell'impianto devono essere scelti conformemente alla Tabella B.1.

Ulteriori informazioni si possono trovare nella serie di Norme CEI EN 62305.

Tabella B.1 – Scelta della corrente impulsiva di scarica (I_{imp})

29 Collegamento	30 I_{imp} in kA			
	31 Sistema di alimentazione			
	32 Monofase		33 Trifase	
	34 CT1	35 CT2	36 CT1	37 CT2
lxxiv) L – N	lxxv)	lxxvi) 5	lxxvii)	lxxviii) 5
lxxix) L – PE	lxxx) 5	lxxxi)	lxxxii) 5	lxxxiii)
lxxxiv) N – PE	lxxxv) 5	lxxxvi) 10	lxxxvii) 5	lxxxviii) 20

NOTA La presente tabella si riferisce ai livelli di protezione dei fulmini III e IV.

Allegato C
(informativo)

Correlazione tra i diversi tipi di SPD e le classi di prova conformi alla Norma di prodotto IEC 61643-11

Tabella C.1 — SPD di Tipo 1, Tipo 2 e di Tipo 3 e corrispondenti Classi di prova I, II e III

Tipo di SPD	Classe di prova	Parametro di riferimento
Tipo 1	Classe di prova I	I_{imp}
Tipo 2	Classe di prova II	I_n
Tipo 3	Classe di prova III	U_{oc}

La seguente Sezione 722 sostituisce la Sezione 722 della Norma CEI 64-8 V1: 2013

Sezione 722 Alimentazione dei veicoli elettrici

722.1 Campo di applicazione

Le prescrizioni particolari contenute nella presente Sezione si applicano:

- ai circuiti previsti per alimentare i veicoli elettrici ai fini della loro carica;
- alla protezione in caso di corrente che fluisce dai veicoli elettrici verso la rete di alimentazione privata e pubblica.

NOTA Attualmente non è previsto in Italia il trasferimento di potenza dal veicolo elettrico verso la rete.

La carica induttiva non è presa in considerazione.

I modi di carica 3 e 4 dei veicoli elettrici, definiti nella Norma CEI EN 61851-1, richiedono un'alimentazione dedicata ed un'apparecchiatura di carica che incorpori i circuiti di controllo e di comunicazione (vedere la Norma CEI EN 61851-1). I modi 1 e 2, definiti nella Norma CEI EN 61851-1, possono essere realizzati collegando un veicolo elettrico alle prese fisse dell'alimentazione di rete.

NOTA Circa eventuali limitazioni all'impiego dei modi di carica 1 e 2 in Italia, vedere la Norma CEI EN 61851-1.

722.3 Termini e definizioni

Si applicano inoltre le seguenti definizioni ricavate dalla Norma CEI EN 61851-1.

722.3.1

veicolo Elettrico (EV: Electrical Vehicle) o anche veicolo stradale elettrico (ISO: electrical road vehicle)

veicolo la cui propulsione è fornita da un motore elettrico che assorbe corrente da una batteria ricaricabile o da altri dispositivi portatili di accumulo di energia (e ricaricabili, utilizzando l'energia fornita da una sorgente esterna al veicolo, quale la rete elettrica domestica o pubblica), costruito principalmente per l'impiego sulla pubblica via, su strade o autostrade.

722.3.2

punto di connessione

il punto in cui un veicolo elettrico viene collegato all'impianto fisso.

NOTA 1 Il punto di connessione è una presa fissa oppure un connettore mobile.

NOTA 2 Il punto di connessione può essere parte dell'equipaggiamento di alimentazione del veicolo elettrico (EVSE: Electrical Vehicle Supply Equipment) installato in modo fisso.

722.3.2

parte Commento

per i cavi destinati alla ricarica dei veicoli elettrici si veda la Norma CEI 20-106.

Esempi di punti di connessione

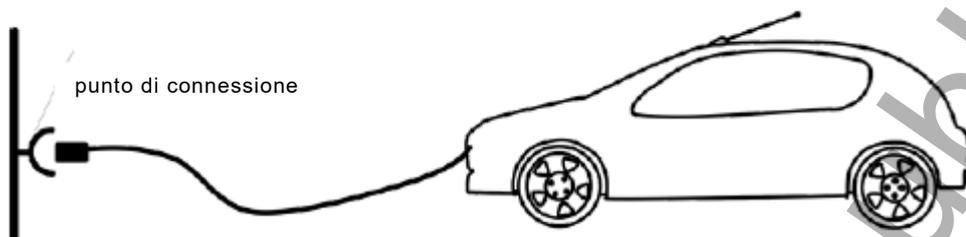


Figura 1 – Punto di connessione costituito da una presa fissa che non è parte di un EVSE installato in modo fisso

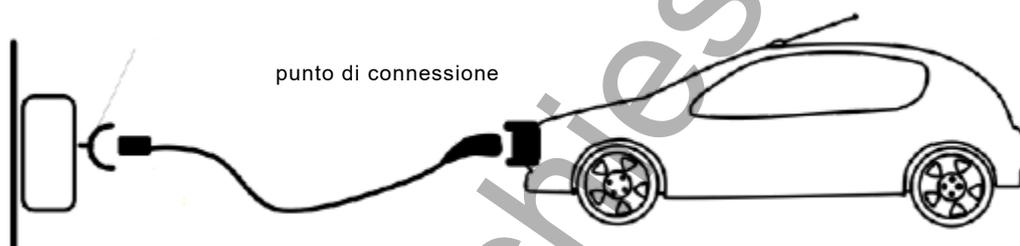


Figura 2 – Punto di connessione costituito da una presa fissa che è parte di un EVSE installato in modo fisso

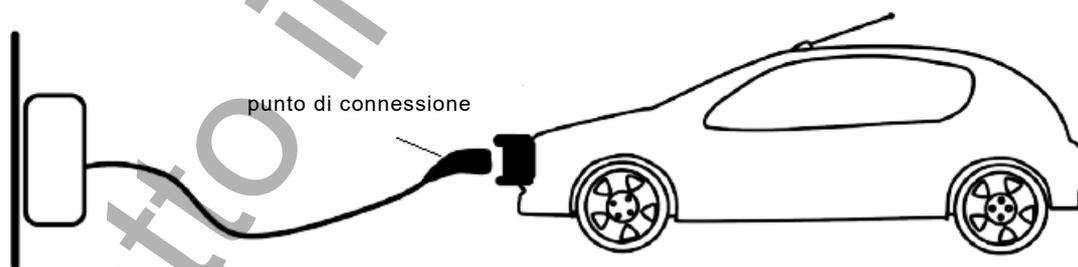


Figura 3 – Punto di connessione costituito da un connettore mobile per il veicolo che è parte di un EVSE installato in modo fisso

722.3.3

modo di carica 1

connessione dell'EV alla rete di alimentazione in c.a. utilizzando prese-spina normalizzate fino a 16 A e a 250 V in c.a. monofase o 480 V in c.a. trifase sul lato dell'alimentazione e utilizzando conduttori di potenza e di protezione

722.3.4

modo di carica 2

connessione dell'EV alla rete di alimentazione fino a 32 A e 250 V in c.a. monofase o 480 V in c.a. trifase mediante prese-spina monofase o trifase normalizzate e utilizzando conduttori di fase e conduttore di protezione che svolge anche una funzione pilota e un dispositivo di protezione differenziale tra l'EV e la spina, come parte del dispositivo di controllo sul cavo

722.3.5

modo di carica 3

connessione diretta dell'EV alla rete di alimentazione in c.a. utilizzando EVSE dedicati, nei quali la funzione di controllo pilota si estende all'apparecchiatura di controllo nell'EVSE collegata in permanenza alla rete di alimentazione in c.a.

722.3.6

modo di carica 4

connessione dell'EV alla rete di alimentazione in c.a. utilizzando un caricabatteria esterno (a terra) nel quale la funzione di controllo pilota si estende all'apparecchiatura collegata in permanenza alla rete di alimentazione in c.a.

722.3.7

Stazione di ricarica EV

Parte fissa dell'equipaggiamento di alimentazione del veicolo elettrico (EVSE: Electrical Vehicle Supply Equipment) collegata alla rete di alimentazione

722.3.8

Fattore di utilizzazione

Rapporto, espresso come valore numerico o percentuale, del massimo utilizzo di un circuito o gruppi di circuiti entro uno specificato periodo, rispetto alla potenza totale installata del circuito

NOTA nell'utilizzare questo termine, è necessario specificare a quale livello del sistema si riferisce

722.30 Caratteristiche generali

722.31 Scopo, alimentazione e struttura

722.311 Fattore di utilizzazione e di contemporaneità

Si deve considerare che nell'uso ordinario ciascun punto di connessione è utilizzato alla sua corrente nominale. il fattore di utilizzazione del circuito finale che alimenta direttamente il punto di connessione (ad esempio la presa fissa) deve essere posto uguale a 1.

Considerando che tutti i punti di connessione dell'impianto possono essere utilizzati simultaneamente, il fattore di contemporaneità di più punti di connessione deve essere posto uguale a 1. Comunque questo fattore può essere ridotto, se è disponibile un controllo del carico.

722.312 Sistemi di distribuzione

722.312.2.1 Sistemi TN

Nel caso di un sistema TN, il circuito finale che alimenta un punto di connessione per un veicolo elettrico deve essere TN-S.

722.314 Suddivisione dei circuiti

Per la connessione dei veicoli elettrici deve essere previsto un circuito dedicato.

NOTA "dedicato" significa che il circuito terminale alimenta solo utenze finalizzate alla carica del veicolo elettrico.

722.41 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

722.412 Protezione contro i contatti diretti

722.412.3

La misura di protezione mediante ostacoli non è ammessa.

722.412.4

La misura di protezione mediante distanziamento non è ammessa.

NOTA È allo studio la protezione mediante distanziamento secondo il paragrafo 412.4 per sistemi di connessione automatica conformi alla norma IEC 61851-23-1 (in preparazione)

722.412.5

La misura di protezione mediante il collegamento equipotenziale locale non connessa a terra non è ammessa.

722.412.6

La misura di protezione mediante locali non conduttori non è ammessa.

722.413 Protezione contro i contatti indiretti

722.413.5 Misure di protezione: separazione elettrica

La misura di protezione mediante separazione elettrica deve essere limitata all'alimentazione di un solo veicolo elettrico.

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

722.443 Protezione contro le sovratensioni di origine atmosferica o di manovra

722.443.1 Generalità

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).

722.51 Scelta e installazione dei componenti elettrici – Regole comuni

722.511 Conformità alle norme

Le stazioni di ricarica devono essere conformi alle appropriate parti della serie di norme CEI EN 61851

722.512 Condizioni di funzionamento ed influenze esterne

722.512.2 Influenze esterne

722.512.2.1 Presenza di acqua e di corpi solidi estranei

Se il punto di connessione è installato all'aperto, l'apparecchiatura deve avere un grado di protezione almeno IP44.

722.512.2.2 Urti

Le apparecchiature installate in aree pubbliche e in parcheggi devono essere protette contro i danni meccanici. La protezione dell'apparecchiatura deve essere fornita con uno, o più, dei seguenti mezzi:

- la posizione o il punto deve essere scelto in modo da evitare danni causati da un qualsiasi urto ragionevolmente prevedibile;
- deve essere prevista una protezione meccanica locale o generale;
- l'apparecchiatura deve essere installata in conformità con il grado di protezione minimo contro gli urti meccanici esterni di IK07 (vedere la Norma CEI EN 62262).

722.53 Scelta ed installazione dei componenti elettrici. Dispositivi di protezione e comando

722.530 Regole generali

Le prescrizioni di questo articolo devono essere soddisfatte dalla scelta e installazione dell'apparecchiatura idonea per l'installazione fissa o dalla stazione di ricarica del veicolo elettrico che incorpora una apparecchiatura idonea o una combinazione di entrambe.

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

722.531.1 Dispositivi di protezione differenziale

Eccetto che per i circuiti che utilizzano la misura di protezione mediante separazione elettrica, tutti i punti di connessione devono essere protetti singolarmente mediante un dispositivo differenziale almeno di tipo A con corrente differenziale nominale di intervento non superiore a 30 mA.

Se la stazione di ricarica del veicolo elettrico è fornita di una presa a spina o di un connettore per il veicolo in accordo con la serie di norme CEI EN 62196, si devono prevedere le misure di protezione contro i guasti a terra in corrente continua, ad eccezione della situazione in cui tale protezione è fornita dalla stazione di ricarica.

Per tutti i punti di connessione le misure di protezione devono essere:

- Interruttori differenziali di tipo B;
- Interruttori differenziali di tipo A e un idoneo dispositivo che assicuri l'interruzione dell'alimentazione in caso di corrente di guasto in c.c. superiore a 6 mA.

Gli interruttori differenziali devono essere conformi alle Norme CEI EN 61008-1, CEI EN 61009-1, CEI EN 60947-2 o CEI EN 62423.

NOTA I requisiti per la scelta e l'installazione degli interruttori differenziali in caso di connettori per la ricarica in c.c. conformi alla serie di norme CEI EN 62196 sono allo studio.

Gli interruttori differenziali devono interrompere tutti i circuiti attivi.

NOTA 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 50557 oppure applicando quanto previsto in merito dalla norma CEI EN 61851-1

722.533.1 Dispositivi di protezione contro le sovracorrenti

Ogni punto di connessione deve essere alimentato individualmente da un circuito terminale e deve essere protetto da un proprio dispositivo di protezione contro le sovracorrenti conforme alle Norme CEI EN 60947-2, CEI EN 60947-6-2 o CEI EN 61009-1 o con le specifiche parti della serie di norme CEI EN 60898 o della serie di Norme CEI EN 60269 o HD 60269.

NOTA 1 Il dispositivo contro le sovracorrenti può essere parte del quadro elettrico, dell'impianto fisso o dell'apparecchiatura di alimentazione del veicolo elettrico.

NOTA 2 L'apparecchiatura di alimentazione del veicolo elettrico può avere punti di connessione multipli.

722.536 Coordinamento dei dispositivi di protezione

722.536.1 Selettività fra interruttori differenziali

Se richiesto per ragioni di servizio, la selettività deve essere ottenuta tra il differenziale che protegge il punto di connessione e il differenziale a monte.

722.538 Dispositivi di controllo

722.538.1 Dispositivi di controllo dell'isolamento per sistemi IT (IMD)

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, deve essere previsto un dispositivo di controllo dell'isolamento (IMD) conforme a CEI EN 61557-8.

Un IMD può non essere necessario per un circuito che utilizza l'interruzione automatica dell'alimentazione al primo guasto.

Si raccomanda di installare un IMD con i seguenti due valori di risposta:

- Pre allarme
Qualora la resistenza di isolamento scendesse sotto i 300 Ω/V un segnale ottico e/o acustico dovrebbe essere disponibile per l'utilizzatore. Una sessione di ricarica in corso può continuare ma una nuova sessione non può essere messa in atto.

- Allarme
Qualora la resistenza scendesse sotto i 100 Ω/V un segnale ottico e/o acustico dovrebbe essere disponibile per l'utilizzatore. Il circuito di carica può terminare entro 10 s.

722.538.2 Apparecchiatura per la localizzazione del guasto di isolamento nei sistemi IT

Nei circuiti descritti in 722.538.1 e se più di un veicolo elettrico è alimentato dalla stessa sorgente non messa a terra, si raccomanda di utilizzare un sistema per la localizzazione di un guasto di isolamento (IFLS) conforme a CEI EN 61557-9 per rilevare la circuitazione guasta nel più breve tempo possibile.

722.543 Conduttori di protezione

722.543.1

I segnali di controllo presenti sul PE non devono interessare l'impianto fisso; l'apparecchiatura deve essere scelta in modo idoneo.

NOTA 1 Questa prescrizione può essere rispettata applicando la separazione galvanica ai circuiti dell'elettronica di controllo all'interno della stazione di carica.

NOTA 2 si raccomanda di considerare le prescrizioni della norma EN 61140:2002 7.5.2 ??????

Da cancellare (la 64-8 non tiene conto della 61140)

Questi segnali, ed i dispositivi collegati, non devono impedire il corretto funzionamento dei dispositivi che assicurano le misure di protezione tramite interruzione automatica dell'alimentazione (ad esempio un dispositivo differenziale).

722.55 Altri componenti

722.55

parte commento

per i cavi destinati alla ricarica dei veicoli elettrici si veda la Norma CEI 20-106

722.55.1 Prese fisse e connettori

722.55.1.1

Tutti i punti di connessione devono essere dotati di almeno una presa fissa o connettore mobile conformi alla relativa Norma, ad esempio la Norma CEI EN 60309-1 o la Norma CEI EN 62196-1 se non è richiesta l'intercambiabilità; la Norma EN 60309-2 o la Norma CEI EN 62196-2 o la Norma CEI EN 62196-3 se è richiesta l'intercambiabilità.

NOTA In Italia si deve applicare la Norma CEI EN 60309-2 o la Norma CEI EN 62196-2 o la Norma CEI EN 62196-3, e quanto previsto in merito dalla norma CEI EN 61851-1.

È possibile utilizzare anche prese a spina con corrente nominale non superiore a 16 A conformi alla Norma nazionale per uso domestico e similare (es. Norma CEI 23-50).

722.55.1.1

Parte commento

Le prese o i connettori mobili conformi alla norma CEI EN 62196-2 sono destinati alla ricarica in modo 3.

I connettori mobili conformi alla norma CEI EN 62196-3 sono destinati alla ricarica in modo 4.

Le prese conformi alla norma CEI EN 60309-2, oppure alla norma nazionale per uso domestico e similare, sono destinate alla ricarica in modo 1 oppure in modo 2.

Ad eccezione di quando si utilizza la separazione elettrica, tutte le prese fisse devono avere un contatto di terra collegato al conduttore di protezione (PE)

722.55.1.2

Tutte le prese fisse o i connettori mobili per veicoli devono essere posti il più vicino possibile al punto di stazionamento del veicolo elettrico che deve essere alimentato.

Non è ammesso l'uso di prese a spina mobili.

NOTA ogni presa deve essere installata in un quadro di distribuzione o all'interno di una scatola.

722.55.1.3

La presa fissa e/o il connettore mobile per veicoli devono alimentare un solo veicolo elettrico.

722.55.1.4

Nel modo di carica 3 e 4 dei veicoli elettrici, deve essere previsto un sistema elettrico o meccanico per impedire l'inserimento/il disinserimento delle spine senza potere di interruzione/chiusura, sotto carico.

722.55.1.5

Si raccomanda che la parte inferiore delle prese sia posta ad un'altezza compresa tra 0,5 m e 1,5 m da terra.

La presente Norma è stata compilata dal Comitato Elettrotecnico Italiano e beneficia del riconoscimento di cui alla legge 1° Marzo 1968, n. 186.

Editore CEI, Comitato Elettrotecnico Italiano, Milano – Stampa in proprio

Autorizzazione del Tribunale di Milano N. 4093 del 24 Luglio 1956

Direttore Responsabile: Ing. R. Bacci

Comitato Tecnico Elaboratore

CT 64- Impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione (fino a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.)

Altre norme di possibile interesse sull'argomento

PROGETTO

Progetto in inchiesta pubblica

€ _

