



Daide Marinoni (Marinoni)

# DATA CENTER, CED E DCS - PROTEZIONE DA SOVRATENSIONI

29 November 2012



*Scaricatore di sovratensioni per Scariche dirette, indirette e fitro di rete  
CON.TRADE® ILF 4P 250/400*

[Visualizza la scheda tecnica del prodotto](#)

**L'entità dei danni dovuti al fuori servizio di Data Center impone misure di protezione importanti. Le sovratensioni di origine atmosferica e i disturbi elettromagnetici in alta frequenza sono la causa degli eventi più "catastrofici": proteggersi è imprescindibile.**

## **Entità dei danni in Data Center**

La dimensione dei costi dovuti a guasti (Blackout) dei Data Center ha reso necessaria la conduzione di studi specifici inerenti a questa problematica. Negli Stati Uniti ed in Inghilterra è attiva da diversi anni la tabulazione ai fini statistici di questi costi, che vengono generalmente espressi in Importo Perso per Record. Nell'anno 2010 il Ponemon Institute del Michigan ha quantificato in € 215 la Perdita per Record. La Perdita complessiva in occasione dell'evento più negativo è stata quantificata in € 625.000.

Lo stesso Istituto analizzando in dettaglio 51 casi di Blackout di Data Center di dimensioni medio-grandi attivi in 15 diversi settori tra Industriale e Terziario, ha

riscontrato che in caso di downtime il tempo medio di ripristino è di circa 130 minuti con un costo all'Azienda che può arrivare a € 480.000 pari ad una perdita di € 3.690 al minuto. Per Aziende che operano nel settore delle Telecomunicazioni e nell'e-commerce le perdite possono anche raggiungere gli € 8.000 al minuto. Queste cifre parlano da sole e spiegano chiaramente perché la protezione deve essere realizzata al massimo livello possibile e presa in considerazione sin dalla fase progettuale.



*Danni da sovratensioni in un server*

[Approfondisci questo tema sul nostro sito](#)

## **Sorgenti dei danni**

I fenomeni di fulminazione diretta sono le sorgenti principali di devastanti effetti distruttivi; le scariche indirette ed i disturbi elettromagnetici condotti in alta frequenza sono le sorgenti di numerosi danni la cui origine non è di facile identificazione, ma i cui effetti sono altrettanto terribili per gli impianti in cui la continuità d'esercizio è indispensabile.

Tutti questi fenomeni devono essere opportunamente intercettati al fine di proteggere gli impianti collegati alla rete e garantirne così l'integrità e l'indispensabile continuità di esercizio.

Tale aspetto è particolarmente rilevante quando le apparecchiature da proteggere sono server collocati all'interno di Data Center, CED, impianti di TLC o DCS per la supervisione e controllo dei processi industriali dove la continuità di servizio e l'integrità del dato sono elementi imprescindibili.

Alla luce di tali problematiche è essenziale inserire in questi impianti dispositivi di protezione preposti non solo alla gestione della scarica diretta o indiretta (SPD di prestazioni elevate), ma è indispensabile inserire anche dei filtri ad ampio spettro in grado di attenuare i disturbi elettromagnetici condotti che, nella definizione più conservativa, coprono un intervallo di frequenza da 150kHz a 30 MHz.



*Icone identificative del tipo di presentazione degli scaricatori tipo ILF 4P 250/400*

Gli scaricatori **CON.TRADE®** ILF 4P 250 e ILF 4P 400, realizzati per elevate correnti nominali rispettivamente di 250 e 400 A, sono apparecchiature che assolvono a tutte le funzioni precedentemente indicate. Sono inoltre provati in classe di prova I, II e III secondo la normativa IEC 61643-11(2011-03).

[Scopri maggiori dettagli su questo tema sul nostro sito](#)

## **Parametri per il dimensionamento e selezione degli SPD**

Per comprendere l'elevato grado delle prestazioni di queste apparecchiature nei confronti del LEMP (Impulso elettromagnetico del fulmine), dei disturbi elettromagnetici in alta frequenza e di come brillantemente affrontano e superano le sollecitazioni generate dalla stessa rete di alimentazione (quali le sovratensioni temporanee e gli impulsi di Commutazione) è fondamentale analizzare e valutare i seguenti parametri:

**1-Sovratensioni e sovracorrenti di origine atmosferica e da commutazione;**

**2-Sovratensioni temporanee  $U_{TOV}$ ;**

**3-Livelli di protezione;**

**4-Tenuta alla corrente di corto circuito;**

**5-Capacità d'estinguere autonomamente la corrente seguente  $I_{ff}$  alla tensione  $U_c$ ;**

**6-Tempo d'intervento;**

**7-Attenuazione dei disturbi di modo comune (attenuazione asimmetrica);**

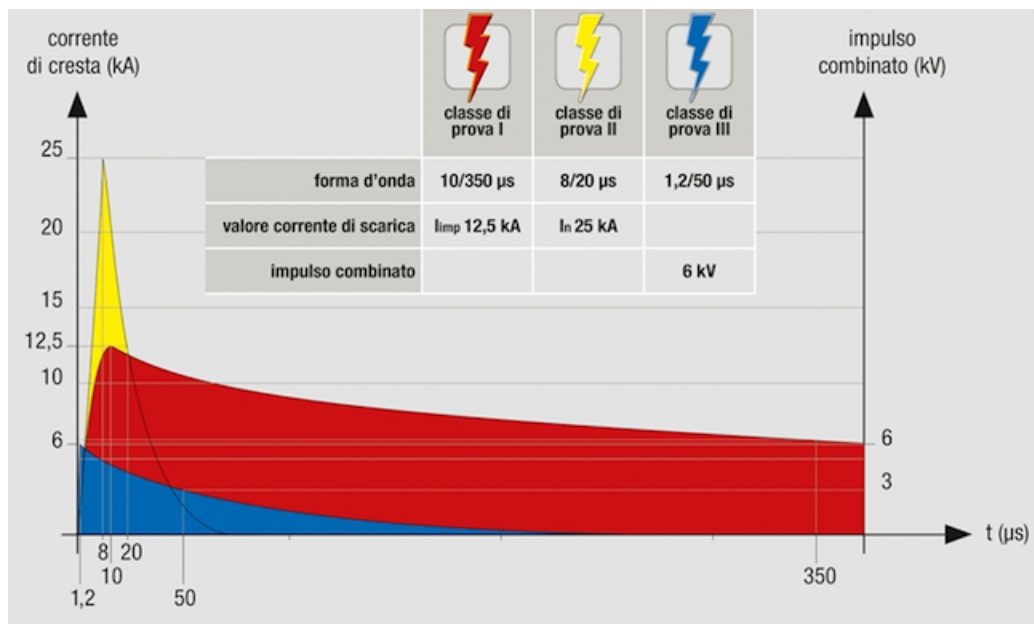
**8-Attenuazione dei disturbi di modo differenziale (attenuazione simmetrica).**

I sopracitati punti vengono di seguito presi in considerazione individualmente.

## 1-Sovratensioni e sovracorrenti di origine atmosferica e commutazione

Gli SPD, in funzione dei parametri della corrente del fulmine che sono chiamati a condurre a terra, sono provati e quindi classificati in modo diverso secondo la norma IEC 61643-11 (2011-03) che li suddivide come segue:

- SPD di classe di prova I: provati con la corrente impulsiva  $I_{imp}(10/350 \mu s)$ .
- SPD di classe di prova II: provati con la corrente nominale di scarica  $I_n(8/20 \mu s)$ .
- SPD di classe di prova III: provati con il generatore combinato che applica avuoto una tensione  $U_{OC} (1,2/50 \mu s)$  ed in corto circuito una corrente presunta  $I_{CW} (8/20 \mu s)$ .



*Valori di prova in corrente e tensione impulsiva degli SPD tipo ILF 4P 250 e 400 (per polo)*

## 2-Sovratensioni temporanee $U_{TOV}$

Le sovratensioni temporanee TOV sono caratterizzate da due parametri: Tempo e Ampiezza.

Il tempo dipende primariamente dal tipo di messa a terra del sistema di alimentazione (ciò include entrambi i sistemi, sia quello di media che quello di bassa tensione), mentre l'ampiezza dipende dalla massima tensione continuativa del sistema di alimentazione di bassa tensione  $U_{CS}$ .

I parametri qualificanti in tensione e tempo relativi alle TOV degli ILF 4P 250 e 400 sono:

- Tensione massima continuativa per linee a 230/400 V c.a. ( $U_c$ ): 335V;
- Comportamento alle TOV: totalmente immuni indipendentemente dalla loro durata;

### **3-Livelli di protezione**

Il livello di protezione in funzione del livello di tenuta agli impulsi dell'utilizzatore (livello di resistibilità), va coordinato con la tensione d'isolamento delle apparecchiature da proteggere (la verifica viene condotta alimentando il carico).

Il livello di protezione in funzione dell'immunità dell'utilizzatore (livello di immunità), va coordinato con la tensione impulsiva che determina malfunzionamenti, errori o guasti dell'apparecchiatura da proteggere. Anche in questo caso la verifica viene condotta alimentando il carico e le prove condotte con il generatore "combinato". I parametri qualificanti relativi al livello di protezione degli ILF 4P 250 e 400 sono:

- Livello di protezione con I 25 kA (8/20  $\mu$ s):  $\leq 1000$  V
- Livello di protezione con impulso combinato 6 kV (1,2/50  $\mu$ s):  $\leq 1500$  V

### **4-Tenuta alla corrente di corto circuito**

L'SPD, durante la funzione di protezione dalle sovratensioni, è attraversato anche dalla corrente di corto circuito. Il valore di tale corrente deve essere sopportato dall'SPD con il suo fusibile di protezione installato a monte. Il parametro qualificante relativo alla tenuta al c.c. degli ILF 4P 250 e 400 è:

- Corrente max. dicorto circuito con fusibile di protezione: 50 kA eff.

### **5-Capacità d'estinguere autonomamente la corrente seguente $I_{ff}$ alla tensione $U_c$**

E' la capacità dell'SPD di estinguere autonomamente la corrente di corto circuito prospettica nel punto d'installazione dell'SPD senza l'intervento del fusibile di sostegno. Gli SPD del tipo **NFC No Follow Current®**, per loro caratteristica intrinseca, impediscono la circolazione della corrente seguente di rete evitando

così il rischio dell'intervento intempestivo della limitazione di sovracorrente e la conseguente perdita di continuità d'esercizio.

La caratteristica qualificante relativa alla capacità d'estinguere autonomamente la corrente seguente di rete degli ILF 4P 250 e 400 è:

- **NFC No Follow Current®**: Impedisce la circolazione della corrente seguente di rete.

[Scopri maggiori dettagli sul nostro sito](#)

### **6-Tempo d'intervento**

Il tempo d'intervento dell'SPD è trascurato dalla norma di prodotto IEC 61643-11(2011-03). Tuttavia i tempi di danneggiamento dei semiconduttori presenti nelle apparecchiature elettroniche fanno sì che esso costituisca un aspetto non secondario. Le sovratensioni impulsive che si manifestano nell'impianto sono nell'ordine dei  $\mu$ s, i tempi d'intervento degli SPD sono nell'ordine dei ns., i tempi di danneggiamento di alcuni semiconduttori sono nell'ordine dei ps. Questa semplice considerazione ci porta ad asserire che maggiore è la velocità dell'SPD nello svolgere la funzione di protezione, migliore è la sua prestazione.

I parametri qualificanti relativi al tempo d'intervento degli ILF 4P 250 e 400 sono:

- Tempo d'intervento L  $\rightarrow$  N:  $\leq 25$  ns;
- Tempo d'intervento N  $\rightarrow$  PE:  $\leq 100$  ns.

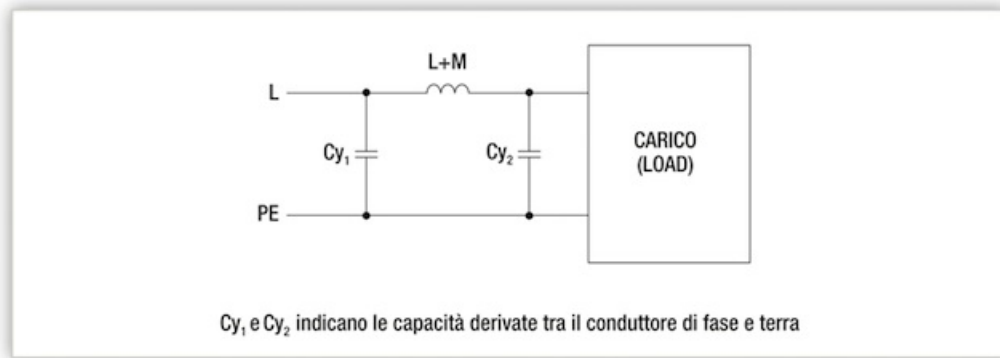
Dal punto di vista della **compatibilità elettromagnetica** i fenomeni che devono essere attenuati possono essere ricondotti a:

- Correnti di modo comune (fase - terra)
- Correnti di modo differenziale (fase - fase)

Il filtro, inserito in serie rispetto al carico, prevede l'impiego della classica configurazione a pi-greco essenzialmente costituita da uno stadio primario e secondario di condensatori e da un mutuo induttore tra i due stadi.

### **7-Attenuazione dei disturbi di modo comune (attenuazione asimmetrica)**

Con riferimento al caso monofase ideale, il circuito equivalente del filtro per le correnti di modo comune è il seguente:

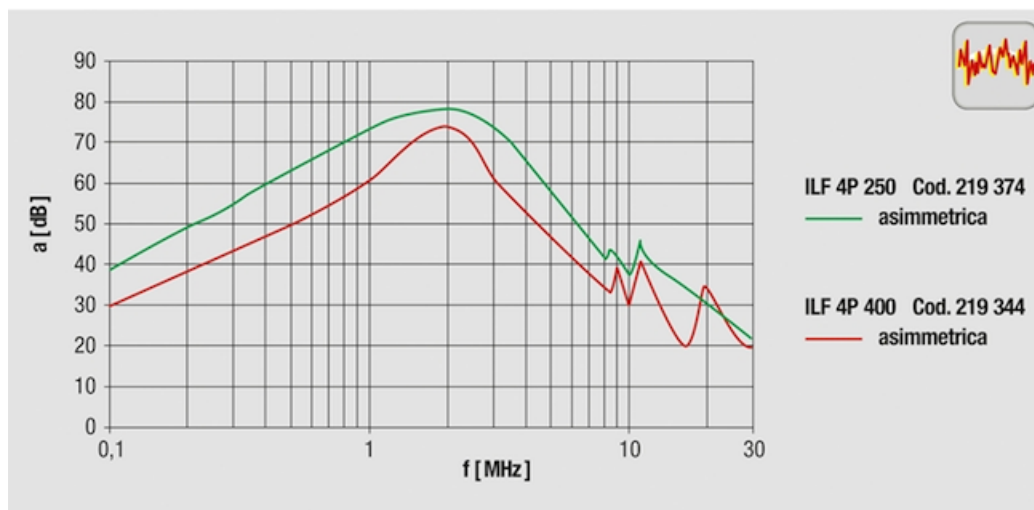


*Schema di principio di un filtro per l'attenuazione dei disturbi di modo comune*

Il mutuo induttore è essenzialmente preposto alla attenuazione dei disturbi di modo comune, senza interferire con la corrente di carico e senza generare cadute di tensione sull'alimentazione dell'utilizzatore, che inevitabilmente influenzerebbero negativamente la Power Quality.

Infatti i flussi magnetici di segno opposto associati alla corrente di carico (di natura differenziale e dell'ordine anche di qualche decina o centinaio di ampere) tendono ad elidersi ottenendo così il duplice effetto di non saturare il materiale ferromagnetico e di non abbattere la tensione di alimentazione del carico.

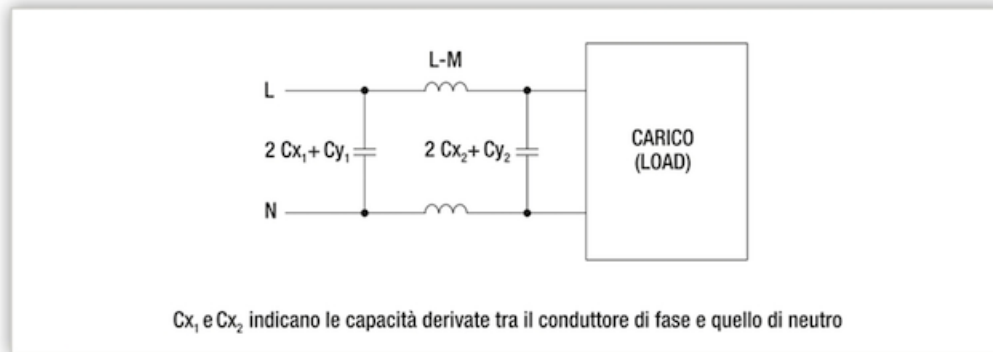
L'andamento dell'attenuazione in funzione della frequenza per le correnti di modo comune è rappresentato nel seguente diagramma, dal quale si evince che nel range compreso tra 150 kHz e 30 MHz l'attenuazione è compresa tra i 20 e i 73 dB.



*Curve di attenuazione asimmetrica degli SPD tipo ILF 4P 250 e 400*

## 8-Attenuazione dei disturbi di modo differenziale(attenuazione simmetrica)

Sempre con riferimento al caso monofase ideale, il circuito equivalente del filtro per le correnti di modo differenziale è il seguente:

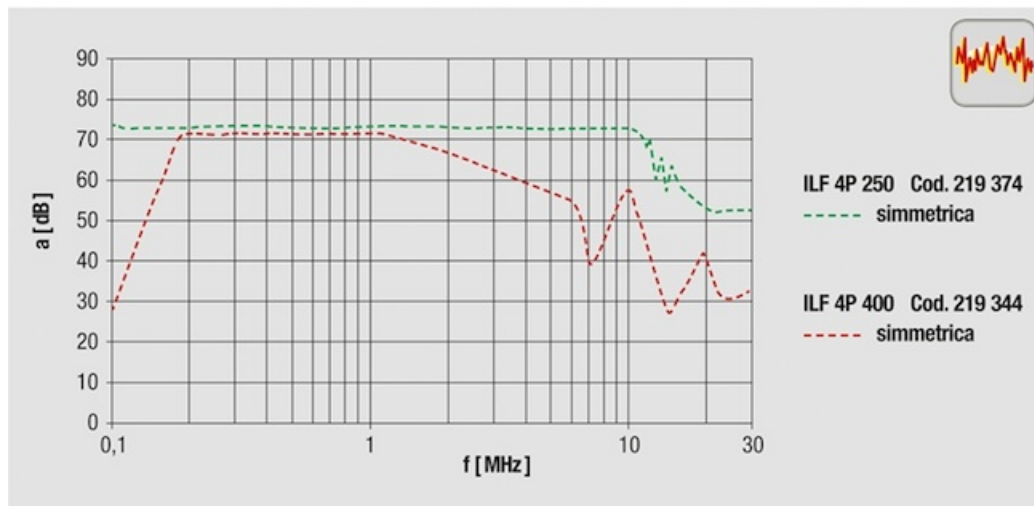


*Schema di principio di un filtro per l'attenuazione dei disturbi di modo differenziale*

Per le correnti di modo differenziale, i contributi di auto e mutua induttanza tendono ad annullarsi tanto più efficacemente quanto più il coefficiente di accoppiamento tende a 1 (nel caso di accoppiamento ideale  $L = M$ ).

L'attenuazione dei disturbi di modo differenziale è quindi demandata principalmente agli stadi primari e secondari costituiti da condensatori derivati tra fase e neutro.

L'andamento dell'attenuazione in funzione della frequenza per le correnti di modo differenziale è rappresentato nel seguente diagramma, dal quale si rileva che nel range tra 150 kHz e 30 MHz l'attenuazione è compresa tra i 27 e i 71 dB.





### *Curve di attenuazione simmetrica degli SPD tipo ILF 4P 250 e 400*

## **Particolari costruttivi degli SPD tipo ILF 4P 250 e 400**

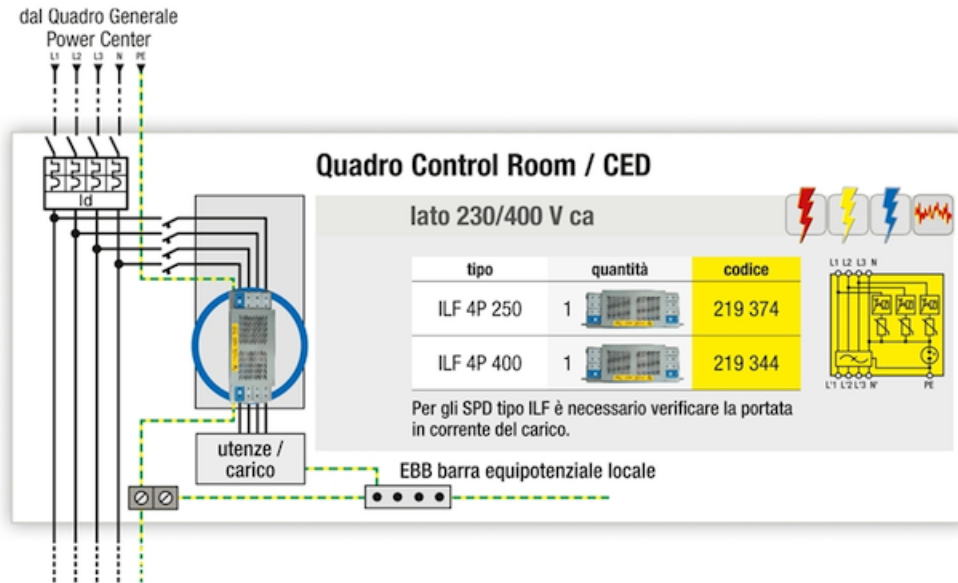
La corretta installazione degli scaricatori di sovratensione è determinante per non vanificarne l'uso: la norma IEC60364-5-534 fornisce importanti indicazioni in merito ai collegamenti. Esse sono finalizzate a ridurre ai minimi termini le cadute di tensione dinamiche che si hanno sui cavi. In questi scaricatori di sovratensione è stata prestata la massima attenzione anche ai particolari di collegamento: è infatti possibile collegare due cavi da 120 mm<sup>2</sup> in parallelo direttamente sui morsetti d'ingresso e d'uscita dell'SPD evitando così di dover adottare dei morsetti per l'adeguamento delle sezioni. Il collegamento a terra è effettuato tramite due bulloni M8 posti ad entrambi i lati dello scaricatore al fine di facilitare ed ottimizzare la connessione. Lo scaricatore di sovratensioni è anche dotato di un contatto di segnalazione guasto privo di potenziale per il collegamento ad un sistema di supervisione.



### *Particolari di connessione degli SPD tipo ILF 4P 250 e 400*

## **Esempio tipico di installazione degli SPD tipo ILF 4P 250 e 400**

L'esempio di collegamento sottostante evidenzia l'inserimento in serie di questi scaricatori, fondamentale per il corretto funzionamento del filtro ad ampio spettro di frequenza.



*Esempio di uno schema d'inserzione degli SPD tipo ILF 4P 250 e 400*

### Foto d'installazione di un ILF 4P 250 in un piccolo Data Center

In questo caso lo scaricatore è stato installato, in un secondo tempo, a fianco del quadro di alimentazione del CED. Dalla foto del particolare di collegamento è possibile rilevare che è stato collegato anche il contatto di segnalazione guasto per fornire al sistema di supervisione l'indicazione dello stato di funzionamento della protezione da sovratensioni.



*Foto di un installazione e di un particolare degli SPD tipo ILF 4P 250 e 400*

## **Considerazioni in merito all'impiego degli ILF 4P 250 e ILF 4P 400 in sostituzione dei trasformatori di isolamento**

L'utilizzo delle apparecchiature di protezione **CON.TRADE®** tipo ILF 4P 250 e ILF 4P 400 consente una protezione a 360° dalle interferenze elettromagnetiche, sia ad alto e basso contenuto energetico sia a quelle in alta frequenza presenti sulle nostre reti.

Esse possono essere anche impiegate brillantemente in sostituzione dei trasformatori di isolamento, quando adottati con la funzione di filtro. Secondo l'inserzione classica, l'introduzione del trasformatore d'isolamento modifica il sistema di distribuzione dell'energia generando a valle un sistema IT che costringe all'adozione di complesse misure per il controllo dell'isolamento. L'adozione degli ILF consente di evitare questa problematica in quanto il sistema di distribuzione TN non viene modificato.

Questa famiglia di scaricatori di sovratensione **CON.TRADE®**, confrontata con i trasformatori d'isolamento, consente anche una minor dissipazione di energia con un conseguente risparmio economico. Solitamente, infatti, il rendimento di un trasformatore di isolamento è di circa 96%-97%; viceversa i rendimenti degli ILF 4P 250 e 400 si attestano oltre il 99%.

[Scarica la scheda tecnica](#)

**Per maggiori informazioni è possibile visitare il nostro sito all'indirizzo [www.contrade.it](http://www.contrade.it)**

**CON.TRADE®** S.r.l.  
Via Depretis, 11  
24124 BERGAMO - ITALY  
Tel. +39 035 361035  
Fax +39 035 361025  
info@contrade.it  
<http://www.contrade.it>



## **Bibliografia**

1) Norma IEC 61642-11 Ed.1.0 (2011-03) - Low-voltagesurge protective devices - Part 11: Surge protective devices connected to low voltage power systems -Requirements and test methods.

2) Norma IEC 60364-5-534 vedi Norma CEI 64-8/5 534 ed.7(2012-06). Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in ca. e a 1500 V in cc. - Scelta ed installazione dei componenti elettrici - Limitatori di sovratensioni (SPD).

3) CEI 64-8/1131.7.3, ed. 7 (2012-06) Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in ca. e a 1500 V in cc. - L'impianto deve avere un livello di immunità adeguato contro i disturbi elettromagnetici in modo da funzionare correttamente nell'ambiente specificato. Il progetto dell'impianto deve tenere conto delle prevedibili emissioni generate dall'impianto e dai suoi componenti, le quali devono essere tollerabili dagli apparecchi utilizzatori alimentati dall'impianto.

4) CEI 64-8/4 443.2.2ed. 7 (2012-06) Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in ca. e a 1500 V in cc. - Protezione contro le sovratensioni di origine atmosferica o dovute a manovra (Definizione in categorie della tenuta all'impulso delle apparecchiature).

Estratto da "<http://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Marinoni:data-center-ced-e-dcs-protezione-da-sovratensioni>"