

protezione da **sovratensioni**

Quali sono le tipologie di SPD adatte a questo scopo e quali le applicazioni in due sistemi oggi importanti in campo energetico: quello del fotovoltaico e quello della ricarica dei veicoli elettrici

a cura di ANIE CSI, Impianti a Livelli



Con la crescente diffusione di impianti fotovoltaici e di colonnine di ricarica per veicoli elettrici, l'attenzione alla protezione degli impianti da sovratensioni è diventata sempre più rilevante. Le sovratensioni, spesso causate da fulmini o anomalie nella rete elettrica, possono danneggiare irreparabilmente le apparecchiature elettroniche, riducendone la durata e causando interruzioni nel servizio. I dispositivi di protezione contro le sovratensioni (SPD, Surge Protection Device) svolgono un ruolo cruciale nella salvaguardia degli impianti, prevenendo costosi danni e garantendo una maggiore continuità operativa. Questo articolo analizza le diverse tipologie di SPD presenti sul mercato, con un focus sugli SPD per applicazioni fotovoltaiche e colonnine di ricarica. Si approfondisce anche come l'analisi del rischio contribuisca all'implementazione efficace di questi sistemi di protezione.

Tipologie di SPD

Gli SPD sono dispositivi progettati per deviare le sovracorrenti transitorie, che possono derivare da cause atmosferiche (fulmini) o da disturbi elettrici interni alla rete (commutazioni, cortocircuiti, ...). Esistono diverse categorie di SPD, classificati in base alla loro funzione e posizione nell'impianto, dalle norme CEI EN 61643-11 per applicazioni in corrente alternata, e CEI EN 61643-31 per applicazioni su lato corrente continua del fotovoltaico; le stesse norme ne definiscono anche i parametri per l'installazione e le caratteristiche tecniche:

- **SPD di Tipo 1:** Questi dispositivi sono progettati per la protezione contro le scariche dirette, tipicamente causate da fulmini che colpiscono direttamente un edificio. Sono installati in corrispondenza del punto di ingresso dell'energia nell'edificio e sono in grado di gestire correnti elevate.
- **SPD di Tipo 2:** Progettati per proteggere

contro le sovratensioni indirette, derivanti da fulmini che colpiscono nelle vicinanze o da sovratensioni causate da manovre sulla rete elettrica. Gli SPD di Tipo 2 sono installati nel quadro di distribuzione principale, nei quadri di distribuzione secondari e proteggono i dispositivi elettronici collegati all'impianto.

- **SPD di Tipo 3:** Utilizzati per proteggere apparecchiature elettroniche sensibili all'interno di edifici, come computer e dispositivi di rete. Sono installati il più vicino possibile ai dispositivi da proteggere e forniscono una protezione elevata avente un basso livello di tensione residua.

SPD per Sistemi Fotovoltaici

Gli impianti fotovoltaici (FV) presentano particolari sfide in termini di protezione dalle sovratensioni, a causa delle loro estese superfici esposte e dei componenti esterni come i pannelli solari e i cavi che collegano l'inverter.



La CEI 82-25 è la guida per la realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione, mentre la guida CEI 81-28 tratta specificatamente la protezione contro i fulmini e le sovratensioni degli impianti FV. Le sovratensioni possono verificarsi tra i moduli fotovoltaici e l'inverter (lato corrente continua), con effetti potenzialmente devastanti sull'efficienza del sistema e sulla durata dell'inverter stesso. Pertanto, gli SPD di Tipo 1 e Tipo 2 sono comunemente utilizzati in sistemi FV, posizionati tra l'inverter e i pannelli, e tra l'inverter e la rete elettrica (lato corrente alternata). Gli SPD di Tipo 1 proteggono principalmente dai fulmini diretti, mentre quelli di Tipo 2 sono progettati per sovratensioni indotte. Più nel dettaglio, gli SPD di Tipo 1 sono necessari:

- sul lato AC in prossimità dell'ingresso rete qualora la struttura, su cui viene installato l'impianto FV, sia a soggetta a scariche dirette;
- sul lato DC in presenza di un impianto LPS esterno laddove NON venga rispettata la distanza di sicurezza tra l'impianto FV e le calate dell'LPS esterno.

Gli SPD di Tipo 2 sono sufficienti:

- sul lato AC se l'impianto è autoprotetto (non soggetto a scariche dirette)
- sul lato DC in tutti i casi tranne quando NON viene rispettata la distanza di sicurezza tra impianto FV e LPS esterno.

Quanto sopra vale se l'impianto FV NON altera la forma dell'edificio, in caso contrario si deve verificare la necessità di realizzare o modificare l'impianto di protezione esterno facendo riferimento alla norma CEI 62305-2 che fornisce la procedura per la determinazione del rischio dovuto a fulmini a terra in una struttura.

Sugli impianti FV di una certa dimensione si rende, inoltre, necessario proteggere le linee di comunicazione relative ai sistemi di monitoraggio con appositi SPD rispondenti alla norma CEI EN 61643-21.

SPD per Colonnine di Ricarica

Le colonnine di ricarica per veicoli elettrici (EV) sono una parte essenziale delle moderne infrastrutture urbane e aziendali.

Tuttavia, sono esposte a rischi di sovratensioni, specialmente in ambienti esterni o aree con alta densità di fulmini.

La norma impianti, CEI 64-8 nella parte 7-722-443 e la già citata norma SPD CEI EN 61643-11 regolano la protezione contro le sovratensioni nelle colonnine di ricarica, richiedendo l'installazione di SPD specifici in base al livello di protezione richiesto e alla configu-





razione del sistema.

Gli SPD utilizzati nelle stazioni di ricarica devono essere selezionati in base alla loro capacità di proteggere sia il lato AC (alimentazione elettrica) che il lato DC (ricarica dei veicoli). È essenziale che questi dispositivi proteggano sia le apparecchiature elettroniche della colonnina che i veicoli elettrici stessi, prevenendo danni ai sistemi di controllo del veicolo.

Nelle colonnine di ricarica pubbliche sono, inoltre, presenti linee ethernet per la comunicazione dati tra le singole colonnine e le sedi dei diversi operatori.

Anche queste linee devono essere protette con appositi SPD rispondenti alla norma CEI EN 61643-21.

La norma CEI-64-8-7-722: 2024-07 stabilisce che un punto di connessione accessibile al pubblico è considerato parte del servizio aperto al pubblico e, di conseguenza, deve essere protetto contro le sovratensioni transitorie.

Inoltre, 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 SPD anche nel caso di punti di connessione non accessibili al pubblico.

Analisi del Rischio e SPD

L'installazione di SPD non può prescindere da una corretta analisi del rischio, che valuta la probabilità di sovratensioni e i potenziali danni associati.

La norma **CEI EN 62305-2** con l'ausilio della guida CEI 81-29 fornisce linee guida per l'analisi del rischio legata alla protezione contro i fulmini, inclusa la selezione degli SPD. In particolare, l'analisi del rischio considera variabili come la densità dei fulmini in una determinata area, l'esposizione dell'impianto e la tipologia di apparecchiature elettroniche coinvolte.

Inoltre va ricordato che la norma CEI 64-8

nelle parti 4-443, 5-534, 7-722, fornisce delle linee guida semplificate, ma dalla parte della sicurezza, per l'analisi del rischio legata alla sola protezione contro le sovratensioni, inclusa la selezione degli SPD.

Per impianti fotovoltaici e colonnine di ricarica, l'analisi del rischio deve tenere conto delle specificità dell'impianto e dell'ambiente in cui si trovano.

Gli impianti situati in aree con frequenti temporali richiedono SPD di Tipo 1, mentre quelli in aree meno a rischio possono utilizzare SPD di Tipo 2.

Inoltre, è importante che l'analisi consideri la distanza tra l'inverter fotovoltaico o la colonnina di ricarica e il punto di connessione alla rete elettrica, poiché maggiori distanze provocano effetti di riflessione che possono aumentare le sovratensioni.

In conclusione

Gli SPD sono dispositivi essenziali per la protezione contro le sovratensioni in impianti fotovoltaici e colonnine di ricarica.

Le norme e le guide tecniche come la già citata guida CEI 81-28, e la norma CEI 64-8 nelle parti 4-443, 5-534, 7-712 (FV) e 7-722 (EV) offrono informazioni precise per la loro installazione e selezione.

Non va mai dimenticato poi, che per la protezione della struttura occorre sempre fare l'analisi del rischio secondo la norma CEI EN 62305-2.

