

### 4.3 Ubicazione degli SPD

È ovvio che una corretta collocazione dell'SPD influisce sulla sua efficacia in maniera determinante. Risulta quindi opportuno andare ad analizzare quali siano i criteri di scelta su dove ubicare il dispositivo di protezione.

Risulta ovvio che, ponendo a valle della linea un dispositivo SPD, si realizza una protezione generale dell'intero impianto e delle apparecchiature ad esso facenti capo, mentre, viceversa, andando a porre l'SPD in prossimità di un apparecchio, si provvede ad una sua migliore difesa da sovratensioni indotte da scariche atmosferiche.

Vanno considerati anche i seguenti fattori di natura prettamente economica:

- se si dispone un SPD a valle dell'intera linea, si presuppone che quest'ultimo dovrà proteggere l'intera rete (connessioni, impianti ed apparecchiature) posta sotto di lui. Risulta, quindi, evidente che le caratteristiche tecniche dei dispositivi dovranno essere tali da poter garantire tale difesa e quindi dovranno rispettare standard qualitativi estremamente alti che ne faranno lievitare il prezzo;
- se, invece, si dispone l'elemento di protezione direttamente a valle dell'apparecchiatura o dell'impianto che si vuole proteggere, bisognerà sceglierlo in modo che le sue caratteristiche combacino con il livello di protezione richiesto dal soggetto in analisi. Ovviamente tali richieste saranno generalmente meno onerose rispetto a quelle necessarie al caso precedente, andando in tal modo ad avere un minore impatto economico.

Un'ulteriore considerazione va posta sulla distanza che intercorre tra l'oggetto (impianto e/o apparecchio che sia) che si intende proteggere e il dispositivo di protezione. Infatti qualora la lunghezza della condotta di congiunzione sia elevata, durante il funzionamento dell'SPD si potrebbero verificare dei fenomeni di oscillazione dovuti alla carica impulsiva del fulmine, che potrebbero avere dei valori di picco superiori alla tensione di tenuta dell'oggetto. Per ovviare a questa problematica bisognerà dimensionare opportunamente tale lunghezza. Sperimentalmente tale distanza si valuta nel seguente modo:

$$\text{lunghezza} = [ (U_w - U_{pe})/25 ]$$

dove:

$U_w$  è il valore della tensione di tenuta ad impulso dell'apparato o dell'apparecchiatura che si intende proteggere;

$U_{pef}$  è livello di protezione dell'SPD che si intende installare.

Tale valutazione risulta inutile se la linea presenta una lunghezza inferiore ai 10 m (infatti in tal caso si dimostra che non vi sono i presupposti per la nascita del fenomeno oscillatorio) e se  $U_{pef} < U_w / 2$  (in quanto anche se si manifestassero fenomeni oscillatori, il valore massimo di tale tensione non sarebbe comunque pericoloso per l'apparecchio, in quanto inferiore alla tenuta dell'oggetto da difendere).

Da tali semplici considerazioni risulta evidente che la scelta dell'SPD verte non solo su considerazioni di natura tecnica, ossia scegliere il dispositivo in funzione del livello di protezione che si vuole garantire, ma anche economica e installativa.

Ad esempio scegliere più SPD di protezione per le singole macchine potrebbe risultare non solo meno oneroso rispetto all'acquisto di un solo SPD di protezione dell'intera linea e delle macchine ad esse facenti capo, ma anche la più facilmente realizzabile in quanto non necessiterebbe di modifiche dell'impianto.

È opportuno, infine, sottolineare come l'inserimento di un SPD all'origine dell'impianto possa non essere sufficiente a proteggerlo nella sua interezza e, tantomeno, tutte le apparecchiature ad esso collegate. Sarà compito del progettista scegliere la soluzione più opportuna, sia dal punto di vista strategico sia dal punto di vista economico.

#### 4.4 Dimensionamento

Gli SPD andranno dimensionati in funzione del livello di guasto accettato per gli impianti e le apparecchiature che si intende proteggere, dell'esposizione ambientale a cui sono soggetti e dagli altri SPD presenti all'interno della stessa struttura.

Bisogna partire con il determinare il valore della tensione di tenuta ad impulso dell'apparato o dell'apparecchiatura  $U_w$  che si intende proteggere. Tale valore viene determinato dall'azienda costruttrice del dispositivo e resa nota all'acquirente mediante il libretto d'uso e manutenzione dello stesso, oppure mediante una valutazione svolta da un tecnico, il quale potrà avvalersi delle linee guida fornite dalla normativa CEI EN 60664-1, ITU-T K.20 e ITU-T K.21.

Una volta determinato questo valore, l'oggetto e/o l'impianto che si vuole difendere dalle sovratensioni risulterà tutelato se tale valore  $U_w$  sarà

maggiore o uguale al livello di protezione  $U_p$  dell'SPD (il cui valore è determinato per un valore di tensione residua e di corrente nominale, quindi per valori diversi di quelli di prova cambierà il valore di tensione  $U_p$  ai capi dell'SPD) che si vuole utilizzare moltiplicato per un fattore (di norma unitario, ma non sempre così) che tiene conto della caduta di tensione sul conduttore che connette l'SPD al dispositivo in questione.

Bisogna, infine, sottolineare come al valore  $U_p$  fornito dal costruttore dell'SPD si dovrà sommare la caduta di tensione di tipo induttivo che si manifesterà sempre sui conduttori di collegamento, al fine di avere una determinazione veritiera del livello di protezione dell'SPD, definito  $U_{pef}$ . È ovvio che, in presenza di più SPD, ossia se abbiamo montato un sistema di SPD (o se gli apparecchi stessi che stiamo andando a proteggere contengono un SPD interno), risulterà condizione necessaria alla protezione degli impianti e dei macchinari un efficace coordinamento degli stessi. Per poter semplificare la determinazione del più opportuno SPD in funzione della zona di interesse possiamo utilizzare la Tab. 4.1.

Tab. 4.1 SPD.		
Area di protezione	Classe dell'SPD	Consigli per l'inserimento
Aree LPZ0 <sub>B</sub>	SPD con classe di prova I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nel caso di struttura munita di LPS esterno sarà opportuno l'inserimento di un SPD posto all'ingresso delle linee di alimentazione o in caso in cui non sia presente un LPS ma si voglia ridurre l'apporto delle componenti di rischio relative alla fulminazione diretta;</li> <li>• qualora siano presenti quadri di distribuzione secondari collegati all'LPS esterno;</li> <li>• nei quadri di bassa tensione quando i loro percorsi abbiano una distanza minore rispetto a quella di sicurezza identificata nel capitolo precedente;</li> <li>• l'inserimento è opportuno per le linee aeree afferenti la struttura quando il tratto interrato è minore di 150 – 140 m.</li> </ul>
Aree LPZ0 <sub>1</sub>	SPD con classe di prova II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'inserimento è opportuno per le linee aeree afferenti la struttura quando il tratto interrato è maggiore di 150 – 140 m;</li> <li>• nei quadri secondari qualora la distanza con il quadro da cui derivano è maggiore a 20 m;</li> <li>• all'ingresso di linee di alimentazione che sono situate in luoghi con una elevata densità di fulminazione;</li> <li>• nei quadri secondari o all'ingresso delle linee di alimentazione in strutture non munite di LPS esterno, qualora si vogliano diminuire le componenti di rischio relative alla fulminazione indiretta.</li> </ul>
Aree LPZ0 <sub>2</sub> - ... - LPZ0 <sub>n</sub>	SPD con classe di prova III	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Di solito vanno applicati in prossimità dei dispositivi che si intende proteggere o nei quadri da cui essi sono alimentati solo nel caso in cui la distanza dagli stessi non sia eccessiva (come limite massimo si consideri una distanza non superiore ai 22 – 20 m).</li> </ul>