

Affidabilità degli interruttori differenziali

I risultati di una ricerca condotta dal Politecnico di Torino, in collaborazione con l'IspeSI e 25 AsI



Gli interruttori differenziali sono meccanismi molto delicati, soprattutto a causa del relé differenziale e se non opportunamente protetti contro le sollecitazioni ambientali, per costruzione o nell'installazione, possono presentare un elevato tasso di guasto.

Poiché i differenziali costituiscono un elemento nevralgico ai fini della protezione delle persone, assume particolare importanza una ricerca condotta dal Politecnico di Torino, in collaborazione con i tecnici dell'IspeSI e di 25 AsI, su circa 21.000 interruttori

differenziali ad alta e bassa sensibilità, già installati negli impianti degli edifici civili e in altri tipi di impianti.

Su cento interruttori differenziali sottoposti a prova, mediamente il 7,5% sono risultati difettosi, senza alcuna differenza significativa tra quelli ad alta e bassa sensibilità. Per interruttore difettoso si è inteso un differenziale che non fornisce la protezione per le persone secondo lo standard normativo. Naturalmente gli interruttori difettosi non sono tutti ugualmente pericolosi: è più pericoloso l'interruttore che non interviene affatto rispetto all'interruttore che interviene per correnti di poco superiori a I_{dn} (corrente nominale del differenziale) o in tempi superiori a quelli stabiliti dalla norma. Il tasso di guasto si riduce al 5,3% se si considerano soltanto gli interruttori differenziali dotati di marchio di qualità. Le condizioni ambientali influiscono sul corretto funzionamento degli interruttori differenziali. Il tasso di guasto degli interruttori differenziali installati all'aperto sale all'11%.

L'esposizione ai liquidi è particolarmente dannosa: se il grado di protezione IP non è adeguato, il tasso di guasto può salire fino al 33,3% (tabella 1).

L'irraggiamento solare esalta la formazione di condensa e aumenta il tasso di guasto (tabella 2); lo stesso dicasi dell'atmosfera salina e delle polveri, anche se in misura minore.

Tabella 1 - Tasso di guasto di interruttori differenziali esposti alla proiezione di liquidi, in relazione al grado di protezione (il tasso di guasto medio di un differenziale è pari a 7,5%).

| Grado di protezione IP adeguato | |
|-------------------------------------|-----------------|
| Tipo di esposizione | Tasso di guasto |
| Umidità | 8,7% |
| Pioggia | 9,4% |
| Spruzzi | 25,5% |
| Grado di protezione IP non adeguato | |
| Tipo di esposizione | Tasso di guasto |
| Umidità | 25,1% |
| Pioggia | 30,2% |

| | |
|---------|-------|
| Spruzzi | 33,3% |
|---------|-------|

Tabella 2 - Tasso di guasto degli interruttori differenziali esposti all'irraggiamento solare (il tasso di guasto medio di un differenziale è pari a 7,5%).

| Interruttori differenziali | |
|-----------------------------------|------------------------|
| Esposizione al sole | Tasso di guasto |
| SI | 11,5% |
| NO | 8,1% |

La maggior parte dei guasti (75%) risiede nel relé differenziale. In genere, il guasto consiste nel blocco del relé, che non funziona nonostante l'elevata corrente differenziale alla quale è sottoposto. Le cause dell'incollamento del relé sono poco chiare (adesione, ossidazione, presenza di lubrificanti, residui di lavorazione, ecc.), in ogni caso il fenomeno è favorito da un lungo periodo di chiusura del relé. Infatti, il tasso di guasto relativo a interruttori differenziali provati con il tasto di prova una volta al mese si riduce al 2,8% (tabella 3).

Tabella 3 - Tasso di guasto degli interruttori differenziali azionando il tasto di prova (il tasso di guasto medio di un differenziale è pari a 7,5%).

| Interruttori differenziali | |
|-----------------------------------|------------------------|
| Tasto di prova | Tasso di guasto |
| Azionato una volta al mese | 8,1% |
| Azionato una volta all'anno o mai | 11,5% |