



Tutto ciò che c'è da sapere sugli interruttori differenziali



Giuseppe La Franca26 aprile 2022

Cosa sono, a cosa servono e quali sono le principali caratteristiche degli interruttori differenziali e magnetotermici, componenti fra i più importanti per il funzionamento e la sicurezza di un impianto elettrico.

A prima vista gli interruttori da quadro possono sembrare più o meno simili fra loro, ma **fra interruttori differenziali, magnetotermici e differenziali magnetotermici esistono differenze sostanziali non solo nel funzionamento, ma anche nelle applicazioni.** Tutti, però, offrono un contributo complementare, ovvero devono essere utilizzati assieme nel modo corretto, **per garantire le condizioni tecniche e di sicurezza previste da leggi e normative.**



Gli interruttori in sintesi

L'interruttore differenziale (di seguito ID) **confronta le quantità di corrente in entrata e in uscita, per rilevare una differenza dei valori di corrente superiore alla soglia di sicurezza** normalmente riconducibile a una dispersione. **In questo caso l'ID scatta automaticamente** – ovvero apre il circuito – **togliendo la tensione** all'intero impianto elettrico o al circuito interessato dalla dispersione.

L'interruttore magnetotermico (di seguito IMT) **rileva le anomalie nel funzionamento dell'impianto**, causate ad esempio da un corto circuito o da un guasto alla messa a terra (interruttore magnetico), oppure da un sovraccarico (interruttore termico), **svolgendo perciò una doppia funzione di protezione rispetto ai rischi**. Anche in questo caso l'IMT apre automaticamente il circuito per togliere la tensione.

L'interruttore differenziale magnetotermico (comunemente definito anche "salvavita": di seguito SV) **svolge in automatico entrambe le funzioni degli interruttori descritti in precedenza, perciò è sia un ID, sia un IMT**. In generale, l'installazione di questo tipo di interruttori avviene all'interno del quadro principale, collegando:

- i due cavi (fase e neutro), provenienti dal contatore, alla parte superiore dell'interruttore;
- i due cavi (fase e neutro), che realizzano il circuito, alla parte inferiore dell'interruttore.

Una volta collegato ai cavi, l'interruttore dev'essere ancorato saldamente al quadro.

I DIFFERENZIALI

L'installazione di un ID è obbligatoria a norma di legge. Poiché l'ID interviene in caso di dispersione superiore a una soglia di intervento (sensibilità), il suo compito principale consiste nel **proteggere le persone dal rischio di scossa elettrica**, diretta e indiretta, e di folgorazione. Le dispersioni sono causate da:

- conduttori non ben isolati, ad esempio per il difetto della guaina di un cablaggio,
- oppure per il contatto con l'involucro conduttivo (massa) di un apparecchio;
- guasto a una presa, a un interruttore o a un altro componente dell'impianto elettrico;
- collegamento a terra non conforme.

Le dispersioni comportano uno spreco energetico e, a causa dell'effetto Joule, possono provocare surriscaldamento e innescare un incendio. **Generalmente negli impianti domestici sono installati due ID:**

- uno generico con sensibilità 30 mA**, per l'intero impianto;
- uno con sensibilità 10 mA**, per i circuiti elettrici dei servizi igienici, il locale con maggior rischio di folgorazione.

Subito dopo l'installazione bisogna verificare il funzionamento dell'ID, premendo il pulsante per il test; inoltre è opportuno ripetere il test periodicamente (almeno una volta al mese).

Come scegliere il giusto interruttore differenziale?

La scelta della corretta tipologia e delle prestazioni dell'ID è un aspetto di estrema importanza ai fini della sicurezza dell'impianto elettrico ed è oggetto della normativa tecnica. **Le categorie di ID sono numerose e si distinguono sia per la tipologia di corrente, sia per le specifiche applicazioni:**



differenziali AC, per correnti alternate sinusoidali differenziali improvvise o ad aumento lento; sono molto utilizzati negli impianti civili;

differenziali A, sensibili alle correnti alternate sinusoidali e alle correnti unidirezionali improvvise, pulsanti, o che aumentano nel tempo; sono efficaci in presenza di sovratensioni dovute ad apparecchiature elettroniche, a scariche atmosferiche, ecc.;

differenziali F, simili ai differenziali A ma in grado di lavorare anche con correnti a frequenza multipla e di altra natura; sono utilizzati per la protezione dai contatti indiretti con apparecchi alimentati tramite inverter in circuiti monofase;

differenziali B, per correnti continue o ad alta frequenza; sono impiegati in caso di circuiti non lineari che possono generare corrente di guasto a terra con elevata componente continua (oltre 6 mA) e/o ad alta frequenza, ad esempio in presenza di raddrizzatori, inverter a frequenza variabile, campi fotovoltaici, ecc.

Gli ID riportano sulla loro superficie le principali caratteristiche tecniche:

IAN (corrente nominale differenziale di intervento), che definisce la sensibilità;

IN (corrente nominale), ovvero al corrente alla quale deve lavorare l'interruttore;

UN (tensione nominale), ovvero la tensione alla quale deve lavorare l'impianto elettrico.

I MAGNETOTERMICI

Anche l'installazione degli IMT è obbligatoria per legge e avviene a valle dell'ID. Gli IMT offrono una doppia protezione (magnetica, dai corto circuiti, termica, dal surriscaldamento), finalizzata principalmente a salvaguardare la funzionalità dell'impianto elettrico e a prevenire danni all'impianto e all'edificio.

A ciascuna protezione è dedicata una sezione specifica dell'IMT:

la sezione magnetica rileva il campo magnetico creato dallo sbalzo della corrente, che fa scattare l'interruttore;

la sezione termica dispone di un elemento metallico che, dilatandosi con il calore, fa scattare l'interruttore.

Normalmente, **il circuito elettrico di un edificio dispone di più IMT, ciascuno dedicato a un singolo carico o a un circuito con più carichi.** La classificazione degli IMT è basata sulla specifica caratteristica di intervento (curva tempo-corrente), perciò la scelta dell'interruttore più adatto dipende dal carico o dai carichi da proteggere.

IMT per uso domestico e industriale

Nel caso degli **IMT per uso domestico** e similare si hanno:

curva B (per carichi resistivi) con $I_m = 3 \div 5 \cdot I_n$; è la più sensibile,

curva C (per carichi generali) con $I_m = 5 \div 10 \cdot I_n$; è la più impiegata negli edifici residenziali;

curva D (per carichi altamente induttivi) con $I_m = 10 \div 20 \cdot I_n$, utile in caso di carichi protetti che assorbono elevate correnti di spunto all'avvio.

Gli IMT per uso industriale presentano curve differenti:

curva B (per carichi resistivi) con $I_m = 3,2 \div 4,8 \cdot I_n$;

curva C (per carichi generali) con $I_m = 6,4 \div 9,6 \cdot I_n$;

curva D (per carichi altamente induttivi) con $I_m = 9,6 \div 14,4 \cdot I_n$;

curva K (per cablaggi e impianti che forniscono corrente a dispositivi con elevata



**LUIGI CANCELLI**

Energy Distribution Market Specialist di Hager Bocchiotti

La linea di interruttori magnetotermici differenziali 4 poli in 4 moduli da 6 kA e da 10 kA di Hager Bocchiotti si distingue per l'estrema semplicità di installazione, la compattezza che li rende installabili in qualsiasi quadro, anche di dimensioni ridotte, **differenti sensibilità e classi di intervento per soddisfare le esigenze di protezione di ogni impianto** da dispersioni,

sovraccarichi e cortocircuiti. Conforme alla norma CEI EN 61009-1, la gamma è compatibile con gli accessori Hager come il contatto ausiliario, il contatto di allarme, le bobine di apertura a lancio di corrente e di minima tensione.



Tutti e quattro i poli degli interruttori sono dotati sia di protezione termica sia magnetica, garantendo così la protezione del neutro anche in presenza di armoniche (IT, PC, server, reattori). La sicurezza di utilizzo degli interruttori è assicurata dalla **chiara visualizzazione sulla leva della posizione di aperto/chiuso**. Anche l'intervento per guasto a terra è ben segnalato mediante un indicatore giallo al centro dell'interruttore. Il design comune alle altre gamme prevede, infine, un **porta-etichette integrato con coperchio di protezione trasparente** per una chiara identificazione della funzione dell'interruttore.

