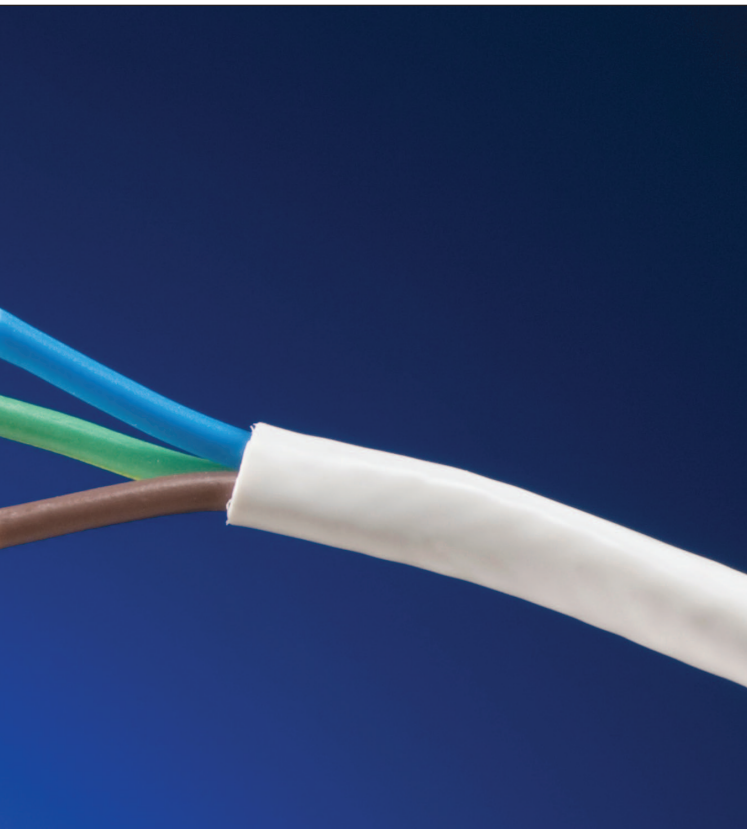


Giovanni Scotti (*)

La protezione dai sovraccarichi e dai cortocircuiti

“ Domanda: se devo alimentare elettricamente una centrale di allarme, la linea in cavo che parte dal quadro elettrico generale va protetta con quale tipologia di interruttore automatico? E' sufficiente installare il solo interruttore differenziale? La risposta è la seguente: la linea in cavo che alimenta la centrale di allarme, secondo la Norma CEI 64-8, va protetta dai corto circuito e dai sovraccarichi attraverso l'installazione nel quadro generale di un interruttore automatico chiamato comunemente **interruttore “magnetotermico”, il quale va accoppiato ad un interruttore differenziale, apparecchio quest'ultimo che garantisce la sicurezza delle persone.**

(*) Ingegnere elettrico, formatore e docente Ethos Academy



L'interruttore magnetotermico è un dispositivo che, combinando l'azione di due diversi meccanismi, permette la protezione della porzione di impianto elettrico a valle dal corto-circuito e dal sovraccarico. Entrambi i fenomeni vanno sotto il nome di "sovracorrenti", che possono compromettere l'integrità delle condutture e degli apparecchi utilizzatori.

Cos'è un sovraccarico?

Le correnti di sovraccarico sono correnti di valore superiore alla portata I_z del cavo. Una corrente di sovraccarico I determina una sovratemperatura proporzionale a $(I-I_z)$. Se I supera di poco I_z , la riduzione della vita dell'isolante è trascurabile, purché la durata del sovraccarico non sia troppo elevata. Viceversa, se I supera di molto I_z la riduzione della vita dell'isolante non è più trascurabile anche se la durata del sovraccarico è breve. **Il dispositivo di protezione dai sovraccarichi deve intervenire in tempo tanto più breve quanto più è elevata la differenza $(I-I_z)$.**

Cos'è un cortocircuito?

Un cortocircuito **si verifica quando fra due punti di un impianto elettrico, tra i quali in condizioni normali esiste una differenza di potenziale, entrano in contatto attraverso un'impedenza trascurabile.** La corrente di c.c. I_{cc} è: $I_{cc} = V/Z$. Assume valori molto elevati rispetto alla portata dei cavi I_z se il circuito non viene interrot-

to immediatamente, la sovratemperatura causata da I_{cc} determina il danneggiamento dei cavi e delle apparecchiature a monte del punto di guasto. La massima corrente che un dispositivo di protezione è in grado di interrompere si chiama potere di rottura del dispositivo Pr.

Qual è il compito di un sistema di protezione?

Il compito del sistema di protezione è quello di mettere fuori servizio il componente guasto o la porzione di linea guasta, fornendo segnalazioni opportune per i provvedimenti necessari da prendere. Un sistema di protezione deve:

- deve individuare e saper differenziare il regime guasto da anomalo;
- deve segnalare il componente guasto in modo tale da capire quali interventi effettuare per la riparazione.

Da cosa è costituito un interruttore magnetotermico?

Nel caso di un interruttore magnetotermico, esso è costituito da due componenti separati:

- il bimetallo in grado di reagire al sovraccarico secondo la curva dell'energia passante;
- la bobina magnetica che interviene in caso di corto circuito.

Sganciatore magnetico e termico

Lo sganciatore magnetico apre l'interruttore in caso di corto-circuito ed ha come curva caratteristica di intervento tempo-corrente una retta orizzontale (figura 1);

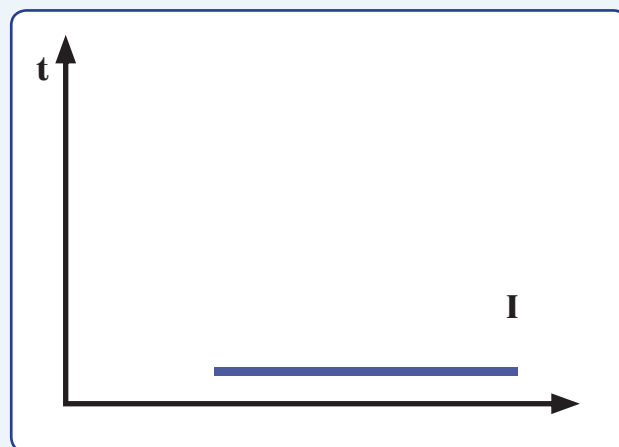


Figura 1 – Curva caratteristica sganciatore magnetico

Lo **sganciatore termico** lascia passare le sovracorrenti funzionali e interrompe le sovracorrenti anomale ed ha come curva caratteristica di intervento tempo-corrente una curva di tipo iperbolico. La retta verticale $1,05 \cdot I_n$ viene detta “corrente di non intervento”, perché può essere tollerata per un’ora nei magnetotermici con $I_n > 63A$ e per oltre 2 ore nei magnetotermici con $I_n < 63A$, mentre le correnti via via crescenti saranno tollerate per tempi decrescenti (figura 2).

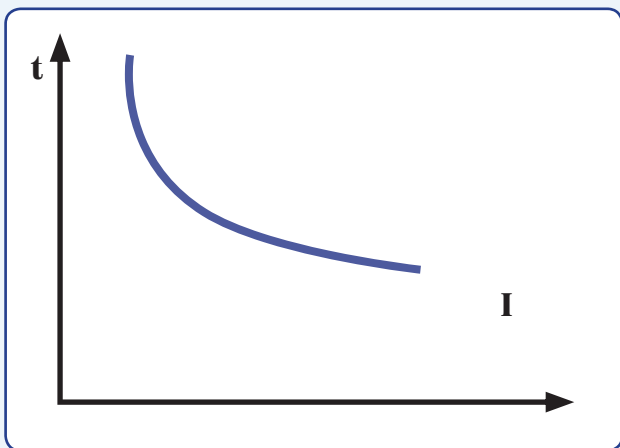


Figura 2 – Curva caratteristica sganciatore termico

Criteri di classificazione

Gli interruttori magnetotermici si classificano in base a diversi criteri. Un primo criterio consta nelle **tecnologie costruttive**, che possono essere:

- **modulari** - impiegati in ambito civile e nel terziario, con correnti I_n fino a circa 100 A e potere di interruzione fino a 50kA posizionati su apposite barre profilate di fissaggio denominate DIN;

- **scatolati** - impiegati quasi esclusivamente in ambito industriale, con correnti nominali fino ai 2000 A e potere di interruzione fino a 150kA;
- **aperti** - impiegati nelle linee di Media Tensione con correnti nominali fino a 10.000 A e potere d’interruzione fino a 100kA.

Un secondo criterio prevede una suddivisione in base al **tempo di interruzione** dello sganciatore magnetico (interruttori magnetotermici limitatori, rapidi o selettivi o ritardati) e un terzo criterio distingue gli interruttori magnetotermici in base alla **corrente di intervento del relé magnetico**.

Curve di intervento

La classificazione delle curve di intervento dei magnetotermici secondo la CEI EN 60898 è la seguente :

- **B:** se la soglia di intervento per corto-circuito è compresa fra $3 \cdot I_n$ e $5 \cdot I_n$;
- **C:** se la soglia di intervento per corto-circuito è compresa fra $5 \cdot I_n$ e $10 \cdot I_n$;
- **D:** se la soglia di intervento per corto-circuito è compresa fra $10 \cdot I_n$ e $20 \cdot I_n$;

Secondo la NORMA CEI 60947-2, oltre a modificare i range, si tiene conto anche delle curve di intervento Z, AM e K. Molti interruttori industriali sono regolabili attraverso opportuni parametri per ottenere una curva piuttosto che un’altra.

