

PROTEZIONI E DISPOSITIVI DI SICUREZZA

Sono apparecchiature che limitano la corrente appena l'energia elettrica erogata in condizioni di corto circuito dal generatore supera determinati valori di soglia ritenuti pericolosi. I più comuni sono:

- Il fusibile
- L'interruttore magnetotermico
- L'impianto di terra
- L'interruttore differenziale

<http://www.supersapiens.it/scienze/impiantiterra.html>

Rivediamo alcuni concetti

Si definiscono **SOVRACORRENTI** tutte quelle correnti che passano in un conduttore, di valore superiore alla sua portata.

In particolare si distinguono due tipi di sovracorrenti:

- correnti di **SOVRACCARICO**
- correnti di **CORTOCIRCUITO**

Le sovracorrenti sono dannose per i cavi elettrici e i loro effetti variano dall'invecchiamento precoce dell'isolante fino alla distruzione immediata dello stesso.

Per proteggere i conduttori dalle sovracorrenti bisogna disporre in serie a queste delle **PROTEZIONI** ovvero dei dispositivi in grado di rilevarle e interromperle in modi e tempi stabiliti.

La corrente di sovraccarico per un cavo o per un conduttore è quella corrente, di entità **superiore** alla portata in regime permanente (eventualmente corretta), in grado, se non interrotta, di portare l'isolante ad una temperatura che ne determina la diminuzione del tempo di vita (invecchiamento precoce).

La corrente di cortocircuito per un cavo è quella corrente, di entità **molto superiore** alla portata in regime permanente, in grado, se non interrotta tempestivamente, di portare l'isolante ad una temperatura che ne determina il rapido e irreparabile deterioramento.

IL FUSIBILE

È costituito da un filo elettrico che ha dimensioni geometriche (sezione e lunghezza) calcolate in modo da fondere quando la corrente che lo attraversa supera un certo valore predeterminato.

La fusione del fusibile interrompe la conduzione di corrente e pertanto deve essere sostituito facendo attenzione che:

- si deve sempre togliere la tensione di rete
- lo si deve sostituire con un altro con le stesse caratteristiche



Ogni fusibile possiede una sigla formata da 4 parti: **tipologia**, **corrente nominale**, **potere di interruzione**, **tensione nominale**.

Per i fusibili di formati in miniatura la tipologia può essere:

FF: superveloci oppure **FA**

F: veloci

M: medi

R: ritardati oppure **T**

RR: sopraritardati oppure **TT**

Per i fusibili di bassa tensione ma in formati maggiori può essere "aM": ritardati, "gG/gL": rapidi, "aR/gR": ultrarapidi

Il potere di interruzione può essere elevato (indicato da **H**) o basso (indicato da **L**).

INTERRUTTORE MAGNETOTERMICO



La corrente elettrica, percorrendo i circuiti, produce fenomeni magnetici e fenomeni termici (riscaldamento per effetto Joule). L'interruttore magnetotermico, come si evince dal nome, racchiude due sganciatori: uno magnetico e uno termico.

L'interruttore magnetico, con intervento istantaneo, scatta a causa di un rapido e consistente aumento della corrente, ben oltre il limite consentito.

Questa situazione è tipica del cortocircuito.

L'interruttore termico interviene in caso di sovracorrente da sovraccarico ovvero quando assorbiamo più corrente del consentito: il sensore all'interno dell'interruttore si riscalda e provoca lo scatto.

E' lo stesso tipo di interruttore che l'ENEL usa per impedire un assorbimento superiore a quello previsto nel contratto.

Protegge dal cortocircuito e dal sovraccarico.

INTERRUTTORE MAGNETOTERMICO

In presenza di alte correnti il fusibile è più efficace perché interviene più rapidamente, mentre per basse correnti lo è invece l'interruttore magnetotermico.

Entrambi, comunque sono sempre presenti in un impianto.

L'interruttore magnetotermico è caratterizzato dalla tensione nominale, cioè dalla tensione del suo normale utilizzo (assegnata dal costruttore). Per i circuiti domestici è di 230 volt. La sua corrente nominale (I_n) è invece quella che può circolare senza problemi a una certa temperatura ambiente (indicata sulla targa se diversa da 30°C). Le correnti nominali in uso hanno i seguenti valori espressi in ampere:

6	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----

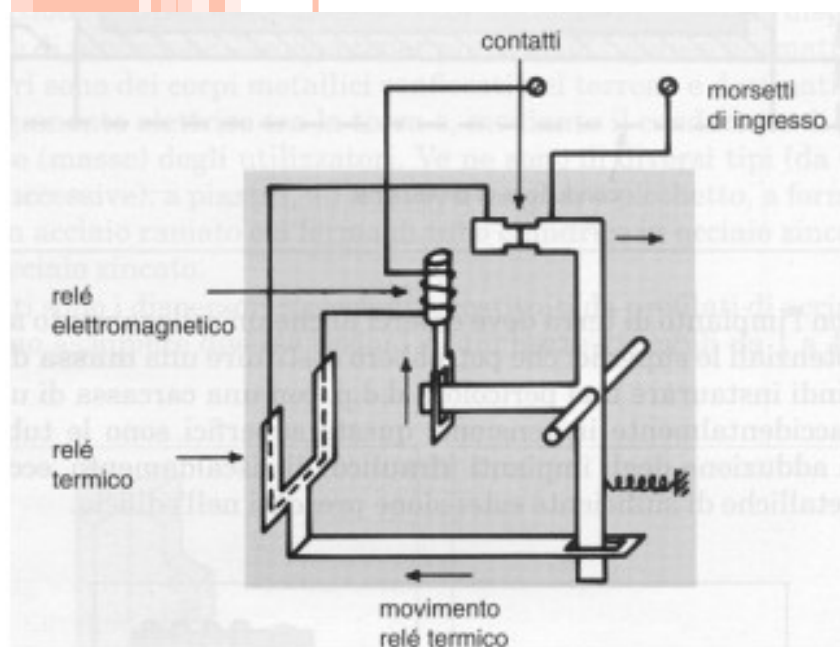
Le modalità di intervento magnetico sono tre in base ai limiti della corrente di intervento (riferiti alla corrente nominale I_n) in caso di cortocircuito:

TIPO	LIMITI DELLA CORRENTE DI INTERVENTO
B	$3I_n$ --- $5I_n$
C	$5I_n$ --- $10I_n$
D	$10I_n$ --- $20I_n$

In pratica il tipo B interviene per più basse correnti.



INTERNO DI INTERRUTTORE MAGNETOTERMICO



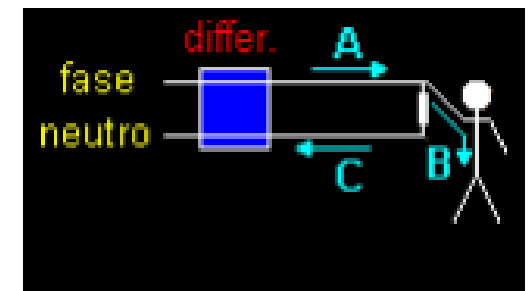
L'interruttore magnetico è un relè elettromagnetico che interviene in caso di cortocircuito o di forte sovraccarico, aprendo all'istante l'interruttore e quindi il circuito collegato. L'elevato valore di corrente, infatti, circolante nel circuito determina un elevato valore del campo magnetico prodotto dall'avvolgimento del relè che permette lo sganciamento di un dispositivo con conseguente apertura del circuito.

L'interruttore termico è costituito da un elemento bimetallico (una lamella) riscaldato dalla corrente che lo attraversa per effetto Joule. Quando si supera un certo valore di soglia, la dilatazione termica subita dal metallo è sufficiente ad aprire un contatto posto in serie al circuito elettrico. La sua azione è più lenta di quella dell'interruttore magnetico.

INTERRUTTORE DIFFERENZIALE

L'interruttore differenziale, se presente nel nostro quadro elettrico d'appartamento, è facilmente riconoscibile per la presenza di un pulsante, utile per la manutenzione, contrassegnato dalla lettera T (può avere forma diversa da quello nella foto). I cavi che conducono la corrente elettrica sono generalmente due: la fase e il neutro.

Poichè la corrente entra dalla fase, percorre i circuiti ed esce dal neutro, in condizioni normali quella entrante deve essere uguale a quella uscente. Se ciò non accade significa che una parte di essa sta percorrendo strade diverse, come il corpo umano in caso di scossa elettrica (contatto diretto) o per cedimento dell'isolante, ad esempio, di un elettrodomestico collegato all'impianto di terra. L'interruttore differenziale (conosciuto anche come **salvavita**) confronta continuamente la corrente entrante con quella uscente e scatta quando avverte una differenza.



INTERRUTTORE DIFFERENZIALE

In figura è rappresentato un contatto diretto: in sua assenza le correnti A e C sono uguali e il differenziale non interviene, ma nel caso specifico $C=A-B$, per cui il differenziale avverte una differenza pari a B e se questa è superiore alla sua soglia di sensibilità, interviene.

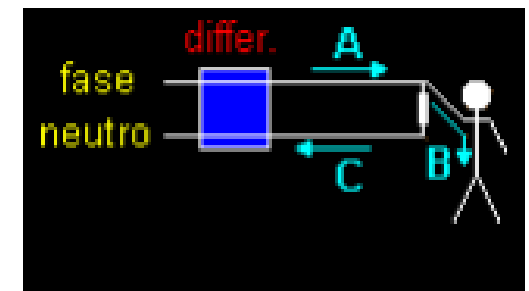
La sensibilità è indicata sull'interruttore in uno dei due modi in figura:

$$I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$$

$$I_{\Delta n} = 0.03 \text{ A}$$

Bisogna, quindi, stare attenti alle cause che hanno provocato lo scatto, prima di richiudere l'interruttore.

L'interruttore differenziale, in un impianto domestico, deve avere una sensibilità di valore non superiore a 30 milliampere



INTERRUTTORE DIFFERENZIALE

Un qualunque impianto elettrico, specie se vecchio e con componenti non in perfette condizioni, ha delle piccole dispersioni di corrente che, sommate tra loro, possono provocare lo scatto dell'interruttore differenziale, senza particolari situazioni di pericolo.

Per questo è consigliabile non usare nel quadro elettrico generale un interruttore differenziale con sensibilità di valore inferiore a 30 milliampere (30 mA).

Singole prese possono comunque essere protette con sensibilità di 10 mA.

