



Enrico Biagi

## SELETTIVITÀ

23 January 2005

### Protezione selettiva

Lo scopo fondamentale della protezione selettiva è quello di "coordinare" l'intervento fra i dispositivi di interruzione in modo che un guasto che si verifichi in un punto qualunque dell'impianto venga eliminato dal dispositivo posto immediatamente a monte del guasto. In tal modo viene messa fuori servizio soltanto la parte dell'impianto interessata al guasto, garantendo così la continuità del servizio alla rimanente parte "sana".

In pratica la protezione selettiva fra due interruttori A e B, disposti in serie in una distribuzione radiale (fig. 1), si realizza quando per un guasto nella conduttura a valle (per esempio la 2) interviene solo l'interruttore B immediatamente a monte del punto di guasto, mentre l'interruttore A (seppur interessato dalla corrente di guasto) non interviene, consentendo così il regolare funzionamento della conduttura a monte 1 e di conseguenza di tutte le altre condutture a valle non interessate dal guasto (come per esempio la 3).

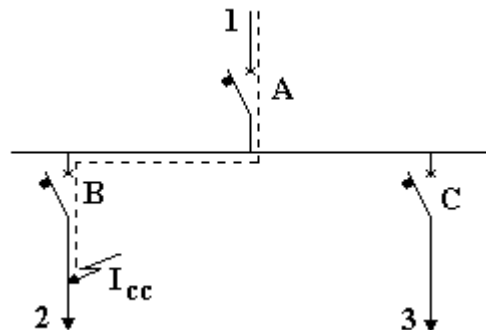


Fig. 1 - Distribuzione radiale. Collegamento in cascata degli interruttori

Fra due interruttori in cascata la selettività può essere totale o parziale.

- La selettività è totale se si apre solo l'interruttore a valle B, interessato al guasto (fig. 1), per tutti i valori di corrente inferiori o

uguali alla massima corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione dell'interruttore stesso.

- La selettività è parziale se si apre solo l'interruttore a valle B (fig. 1) per un valore di corrente di corto circuito inferiore a quello massimo presunto nel punto in cui è installato, mentre per valori superiori si ha l'intervento simultaneo sia di A che di B.

La selettività fra due interruttori può riguardare sia la zona dei sovraccarichi che quella dei corto circuiti.

Per quanto riguarda i sovraccarichi, esiste normalmente una selettività "naturale" per effetto dello spostamento delle caratteristiche d'intervento dei due interruttori dovuto ai diversi valori delle correnti nominali (superiore per quello a monte, inferiore per quello a valle).

Per quanto riguarda le correnti di corto circuito, la selettività può essere ottenuta coordinando opportunamente gli interruttori; vale a dire differenziando i valori delle correnti d'intervento o, eventualmente, i tempi d'intervento degli sganciatori magnetici.

Nella zona dei corto circuiti si possono conseguentemente distinguere i seguenti tipi di selettività:

- **Selettività cronometrica**
- **Selettività amperometrica**
- **Selettività mista**

### **Selettività cronometrica**

Si realizza assegnando allo sganciatore magnetico dell'interruttore a monte A un tempo d'intervento maggiore di quello dell'interruttore a valle B (fig. 2).

In questo caso la protezione selettiva è totale: qualunque sia il valore della corrente di guasto nella condotta a valle interviene solo l'interruttore B. Occorre però che l'interruttore A sia in grado di sopportare la corrente di corto circuito massima che lo può interessare per la durata corrispondente al ritardo assegnato.

La selettività cronometrica si realizza impiegando, a monte, interruttori "selettivi", dotati di dispositivi di ritardo intenzionale dell'intervento.

Essa è più facilmente realizzabile se si impiegano a valle interruttori limitatori.

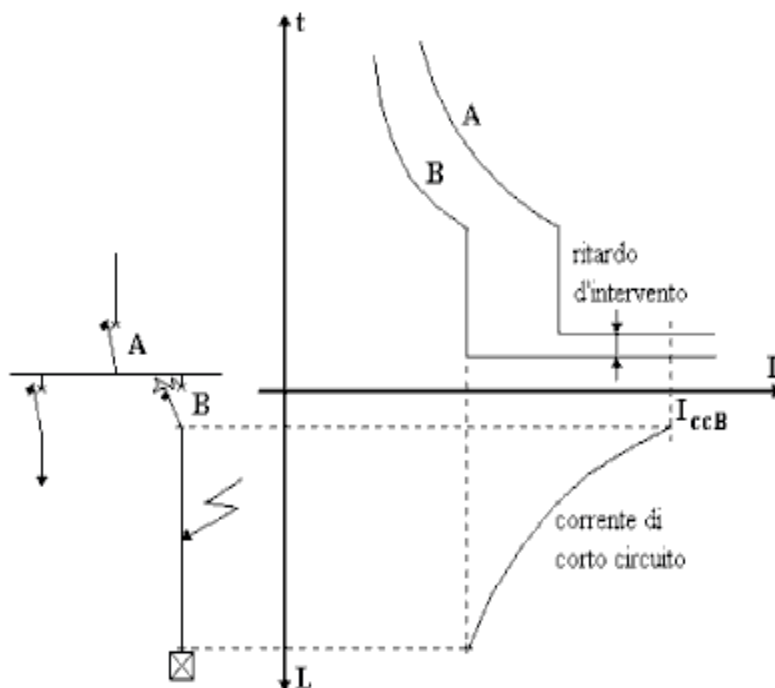


Fig. 2 - Selettività cronometrica

### Selettività amperometrica

Si realizza coordinando opportunamente le correnti di intervento degli interruttori; in pratica, regolando la soglia d'intervento dello sganciatore magnetico dell'interruttore a monte A ad un valore  $I_{mA}$  superiore a quello  $I_{mB}$  dell'interruttore a valle B (fig. 3).

Tale condizione è, in genere, facilmente realizzabile in quanto la corrente nominale dell'interruttore a valle B è minore di quella dell'interruttore a monte A.

Di contro, la selettività è, in genere, soltanto parziale, in quanto, a seconda del valore della corrente di corto circuito nella condotta a valle, possono intervenire o solo l'interruttore B oppure B e A contemporaneamente: come risulta dalla fig. 3, la selettività è totale se il guasto avviene nel tratto 2 (corrente di corto circuito inferiore a  $I_{mA}$ ),

è parziale se il guasto avviene nel tratto 1 (corrente di corto circuito superiore a  $I_{mA}$ ).

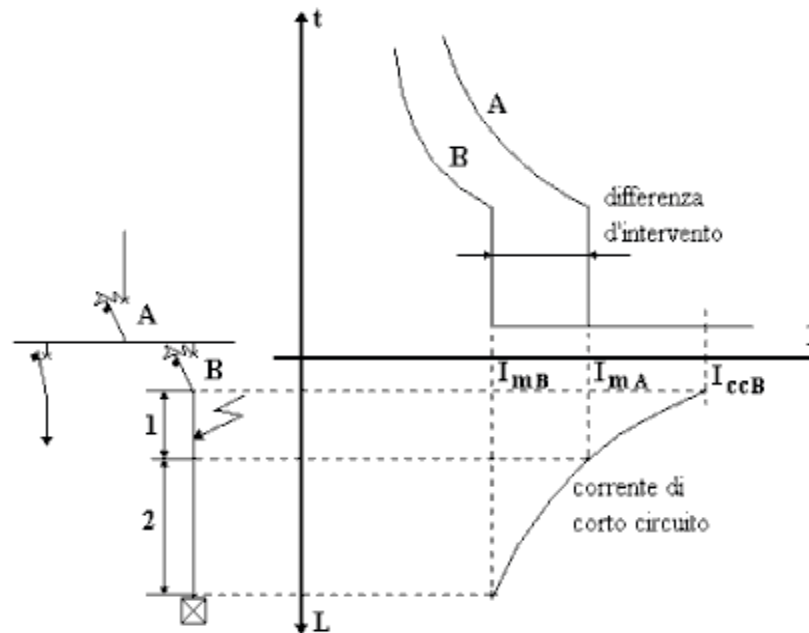


Fig. 3 - Selettività amperometrica

### Selettività mista

E' un tipo di selettività intermedia fra quella amperometrica e quella cronometrica.

Si realizza installando a monte interruttori con sganciatori magnetici provvisti di ritardo "a tempo breve dipendente", il cui intervento dipende cioè dalla corrente di corto circuito (fig. 4).

Con questo tipo di coordinamento si può realizzare la selettività totale ed inoltre si riducono le sollecitazioni a cui è sottoposto l'interruttore a monte A conseguenti a elevate correnti di corto circuito per tempi prolungati (come invece accade con la selettività cronometrica).

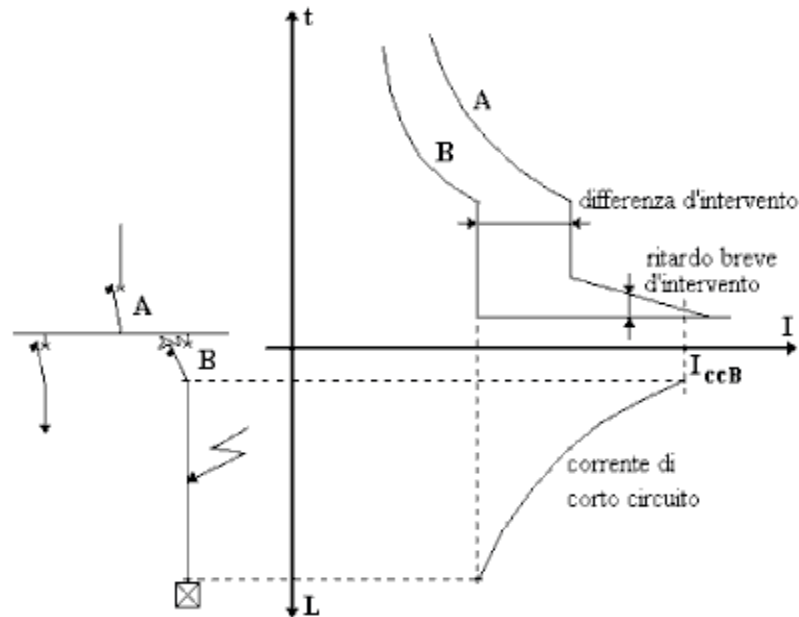


Fig. 4 - Selettività mista

Per il corretto coordinamento fra interruttori a monte e a valle ai fini di realizzare la protezione selettiva non sono sufficienti i soli dati tecnici (ricavabili dai cataloghi) relativi ai singoli interruttori, ma occorrono anche le tabelle di coordinamento che le Ditte costruttrici ricavano, nei propri laboratori, a seguito di prove sperimentali.

## PROTEZIONE SERIE (O DI "BACK-UP")

La protezione selettiva, proprio perché determina il "fuori servizio" della sola parte "guasta" dell'impianto, viene adottata in tutti quei casi in cui sono essenziali le esigenze di continuità del servizio. Di contro risulta, normalmente, più costosa rispetto ad altri tipi di coordinamento fra interruttori.

Fra questi rientra la protezione serie (o di "back-up") che viene utilizzata, per ragioni di convenienza, in quegli impianti in cui l'esigenza della continuità del servizio non è essenziale.

Essa può comportare la contemporanea apertura degli interruttori a valle e a monte interessati dal guasto, e per questo motivo è in antitesi con la protezione selettiva; rispetto a quest'ultima è però, come già ricordato, più economica.

Per protezione serie si intende l'installazione a valle di un interruttore B avente un potere d'interruzione inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione, purché a monte vi sia un altro interruttore A avente il necessario potere d'interruzione.

Per realizzare correttamente la protezione serie il coordinamento fra i due interruttori A e B deve rispondere ai seguenti requisiti:

- l'interruttore A deve avere un potere d'interruzione superiore o, al limite, uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione dell'interruttore B;
- l'energia specifica lasciata transitare dall'interruttore a monte A deve essere inferiore o, al limite, uguale a quelle ammissibili per l'interruttore B e per la condotta a valle di B.

Anche con la protezione serie è possibile ottenere una certa selettività: essa è funzione del valore della corrente di corto circuito nella condotta a valle. Il limite della selettività è rappresentato dalla "corrente di scambio": al di sopra di tale valore intervengono sia A che B (fig. 5), al di sotto di tale valore interviene soltanto B (fig. 6).

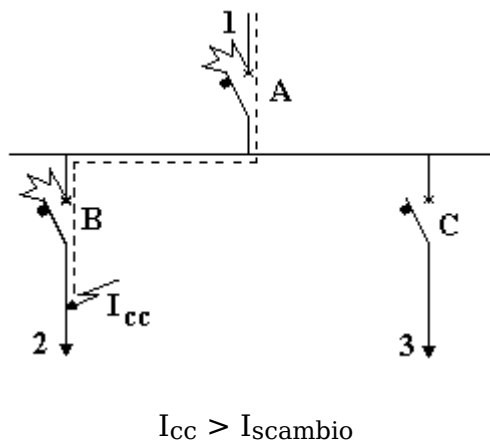


Fig. 5 - Protezione serie non selettiva

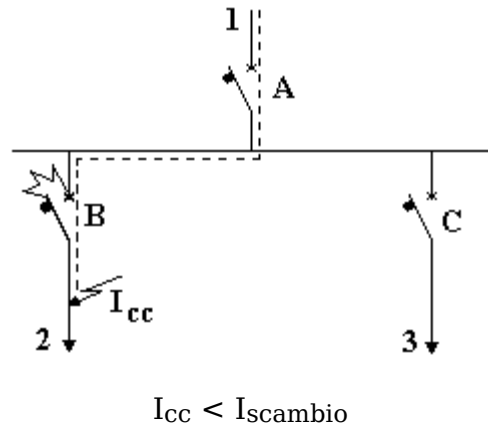


Fig. 6 - Protezione serie selettiva

Anche per la realizzazione della protezione serie non sono sufficienti i soli dati tecnici dei singoli interruttori desumibili dai cataloghi.

Per una sua corretta applicazione e per conoscere il limite di selettività della serie dei due interruttori, occorre avere a disposizione i risultati sperimentali (raccolti generalmente in apposite tabelle) ottenuti dalle Ditte costruttrici nei propri laboratori.