

## DIMENSIONAMENTO DEI CAVI

**Introduzione.** I dati principali per il dimensionamento dei cavi sono i carichi e il modo di posa; di particolare rilievo è la valutazione di quanto essi si influenzino termicamente quando sono posati nella medesima canalizzazione. La valutazione delle condizioni di carico (analisi dei carichi) è il punto di partenza per la scelta degli apparecchi di protezione e per il dimensionamento dei cavi; il cavo è da considerarsi infatti come parte integrante di un sistema comprendente la protezione (a monte) e l'utilizzatore (a valle).

**Condizioni di carico nominale e corrente di impiego.** Di ogni utenza (o gruppo di utenze) è necessario individuare la corrente di impiego  $I_b$  da prendere in considerazione per la determinazione degli elementi di un circuito; per esempio: la corrente nominale di un motore. Si devono inoltre individuare eventuali ulteriori condizioni di funzionamento (es. avviamento motori) e se la conduttura è soggetta o no a sovraccarico.

**Verifica alla caduta di tensione.** La verifica alla caduta di tensione interessa le condutture di bassa tensione; la formula da utilizzare per il calcolo è:  $\Delta V = K I_b L (R \cos \varphi + X \sin \varphi) 100/V$ , in %, con:  $\Delta V$  (%) caduta percentuale di tensione;  $K = \sqrt{3}$  per circuiti trifase e  $K = 2$  per circuiti monofase;  $I_b$  (A) corrente di impiego;  $L$  (km) lunghezza della conduttura;  $V$  (V) tensione nominale;  $R$  ( $\Omega/\text{km}$ ) resistenza di fase della conduttura;  $X$  ( $\Omega/\text{km}$ ) reattanza di fase della conduttura;  $\cos \varphi$  fattore di potenza dell'utilizzatore;  $\sin \varphi = \sqrt{1 - (\cos \varphi)^2}$ .

Nota. Nel caso di calcolo all'avviamento del motore  $I_b$  è la corrente di spunto, in A, e  $\cos \varphi$  il fattore di potenza all'avviamento. La caduta di tensione ammissibile è scelta in sede di progettazione compatibilmente con la tensione nominale degli utilizzatori e i campi di variazione ammessi. A titolo di esempio per un motore elettrico normalmente si ammette una caduta di tensione del 5% in servizio normale e del 10-15% (a secondo della taglia del motore) all'avviamento.

**Verifica alle correnti di lunga durata (sovraccarichi).** Cavi di bassa tensione: la verifica in relazione ai possibili sovraccarichi deve tener conto del coordinamento con il relativo dispositivo di protezione (fig. A). In particolare:  $I_b \leq I_n \leq I_z$  e  $I_f \leq 1,45 I_z$ .

Cavi di media tensione: si deve prevedere un dispositivo (di norma un relé indiretto) per proteggere adeguatamente il cavo. Si tratta di scegliere una curva del relé tale che intervenga prima che la temperatura del cavo assuma valori inammissibili (v. Selettività protezioni, pag. 316).

**Verifica alle correnti di breve durata (cortocircuito).** La formula per la verifica del cavo alla corrente di cortocircuito è la seguente:  $K^2 S^2 \geq I^2 t$  con:  $S$  ( $\text{mm}^2$ ) sezione del conduttore;  $I$  (A) corrente di cortocircuito;  $t$  (secondi) durata della corrente di cortocircuito. Per i valori del coefficiente  $K$  vedi Norma CEI 11-17.

**Verifica termica.** Le portate dei cavi, fissate dalle relative norme, sono riferite a determinate condizioni di posa (fig. B). Se le effettive condizioni di posa differiscono da quelle indicate è necessario introdurre coefficienti correttivi della portata stessa per adeguarla alle nuove condizioni (v. Portata dei cavi, pag. 314).

**Scelta in relazione alle tensioni.** Per quanto riguarda i cavi di media tensione è necessario porre attenzione alla tensione di isolamento dei cavi stessi.

