

## 6.8 Scelta del fusibile e del relè termico

Qualora non sia possibile utilizzare le tab. 6.12, tab. 6.13 e tab. 6.15, è possibile scegliere il relè termico e i fusibili nel modo descritto di seguito. Il tipo di relè termico deve essere scelto in relazione alla caratteristica di avviamento del motore. In particolare, si definisce con:

- $I_{avv}$ , vale a dire il valore medio della corrente assorbita dal motore nella fase di avviamento (in genere,  $5 \div 8 I_{NM}$ );
- $I_{NM}$ , cioè la corrente nominale assorbita dal motore in funzionamento normale;
- $t_{avv}$ , vale a dire la durata dell'avviamento corrispondente a  $1 \div 5$  s (tempi superiori sono registrati negli avviamenti gravosi).

Il relè termico, che deve essere caratterizzato da un campo di regolazione comprendente il valore  $I_{NM}$ , è regolato a un valore  $I_R = I_{NM}$ . Si verifica, quindi, sulle caratteristiche di intervento del relè se, per  $t_{avv}/I_R$ , il tempo di intervento è inferiore a  $t_{avv}$ , sia a freddo sia a caldo.



**Fig. 6.44** - a) Caratteristica corrente assorbita - tempo di un motore asincrono a gabbia - b) Verifica sulle caratteristiche di intervento di un relè termico sia a freddo sia a caldo.

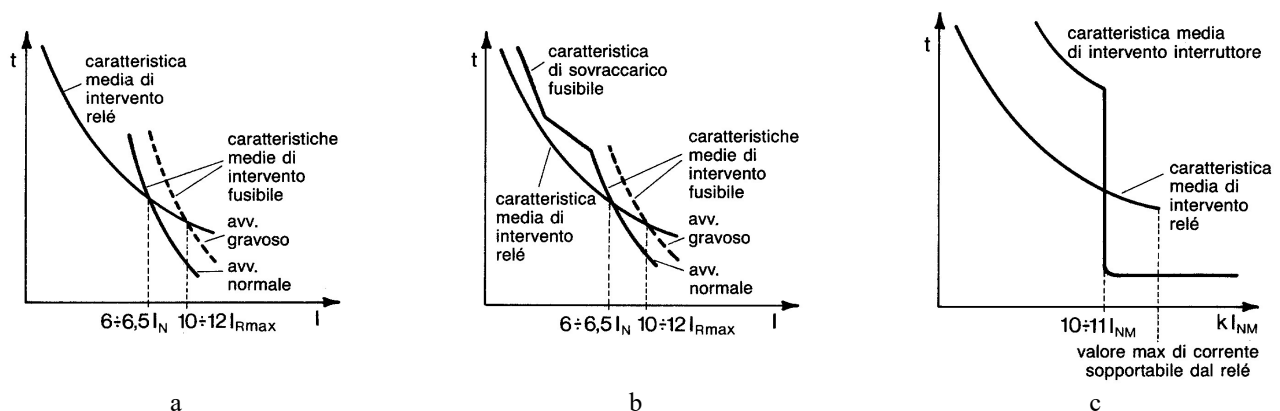
La protezione contro il cortocircuito può essere realizzata con fusibili tipo gG (gI) o aM, oppure con un interruttore automatico, osservando le condizioni generali delineate nelle righe che seguono.

Il dispositivo di protezione deve essere inserito a monte del complesso (contattore+relè termico), deve possedere un potere d'interruzione maggiore della massima corrente di cortocircuito che può verificarsi nel punto di installazione e deve limitare l'energia specifica passante ad un valore sopportabile dal relè.

Inoltre, questo dispositivo non deve intervenire per valori di corrente di sovraccarico per i quali la protezione è affidata al relè termico, ma solo per sovracorrenti non sopportabili dal relè.

I modi per soddisfare queste condizioni sono i seguenti:

- fusibile tipo gG (gI) - la caratteristica di intervento del fusibile deve incrociare quella del relè in un punto compreso tra  $6$  e  $6,5 I_N$  e tra  $10 \div 12 I_{Rmax}$ . Valori più elevati sono consigliati solo in caso di avviamento gravoso;
- fusibile tipo aM - per i fusibili aM, oltre alla condizione indicata per i fusibili gG, è necessario che la caratteristica di sovraccarico del fusibile sia posizionata al di sopra della caratteristica d'intervento del relè termico;
- interruttore automatico - La corrente di intervento  $I_m$  dello sganciatore magnetico deve essere  $I_m \geq 10 \div 11 I_{NM}$  (essendo  $I_{NM}$  la corrente nominale del motore), ma inferiore alla massima corrente sopportabile dal relè termico.



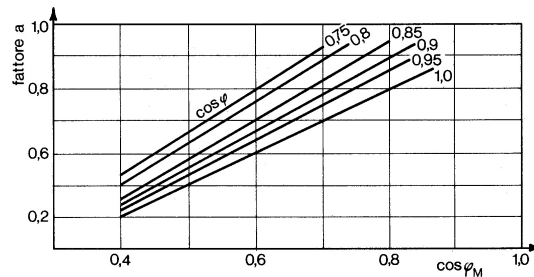
**Fig. 6.45** - a) Confronto fra le caratteristiche di intervento di un fusibile tipo gG e di un relè termico - b) Confronto fra le caratteristiche di intervento di un fusibile tipo aM e di un relè termico - c) Verifica del coordinamento fra un interruttore automatico e un relè termico.

Per assicurare il coordinamento del contattore con il relè termico e il dispositivo di protezione contro il cortocircuito, è necessario che:

- il potere di interruzione del contattore sia maggiore del valore di corrente determinato dall'incrocio della caratteristica di intervento del dispositivo di protezione contro il cortocircuito con quella del relè termico;
- l'energia specifica (integrale di Joule) lasciata passare in fase di cortocircuito dal dispositivo di protezione sia inferiore a quella sopportabile dal contattore.

Se un motore è rifasato singolarmente, in genere, il condensatore è collegato direttamente ai morsetti del motore. In questo caso, per la regolazione della corrente di intervento  $I_R$  del relè termico si deve fare riferimento non alla corrente nominale del motore, ma ad un valore minore, per tenere conto della corrente fornita dal condensatore.

La corrente  $I$  che interessa il relè termico può essere calcolata con la relazione  $I = a \cdot I_{NM}$ , dove  $a$  è un coefficiente che dipende dal  $\cos \varphi$  del motore (rilevabile dalla targa) e dal  $\cos \varphi$  al quale è portato con il rifasamento e che può essere ricavato dal grafico di fig. 6.46.



**Fig. 6.46** - Grafico per ricavare il coefficiente "a" di riduzione della corrente di regolazione nel caso di motori asincroni rifasati.

È opportuno che la condotta di collegamento del motore al contattore sia dimensionata sulla base della corrente nominale del motore e che, per quanto riguarda la caduta di tensione, essa sia calcolata tenendo presente il valore che la corrente di spunto può assumere durante la fase di avviamento del motore.

La verifica dell'idoneità della condotta nei riguardi dei sovraccarichi e dei cortocircuiti va condotta tenendo presente che, essendo definite le caratteristiche dei dispositivi, si deve controllare che:

- l'energia specifica sopportata dal cavo  $K^2 \cdot S^2$  sia superiore a quella lasciata passare dal dispositivo di protezione contro i cortocircuiti ( $I^2 \cdot t$ ):  $I^2 \cdot t \leq K^2 \cdot S^2$ ;
- siano soddisfatte le relazioni:  $I_{NM} \leq I_R \leq I_Z$ , essendo  $I_Z$  la portata della condotta e  $I_R$  la corrente regolata.