

Zeno Martini (admin)

Sezione dei conduttori di terra.

23 August 2006

Domanda:

E' sempre sufficiente una sezione di 16 mm^2 per i conduttori di terra?

Risponde admin

Quasi sempre...

Premettiamo che per conduttore di terra si intende quello che va dal collettore di terra al dispersore.

Il dimensionamento di un conduttore di terra va fatto tenendo conto della corrente massima che lo può percorrere. La sezione va in tal caso scelta in base quando è percorso alla formula seguente

dove:

- S_E è la sezione del conduttore (mm^2);
- I è la corrente che lo percorre (A);
- t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione (s);
- K_C è un coefficiente caratteristico del materiale e della temperatura massima sopportabile dall'isolante.

Supponiamo di avere una resistenza dell'impianto di terra particolarmente bassa, ad esempio $R_E=0,1 \text{ ohm}$, che il tempo di intervento delle protezioni sia di 1 secondo (i relè differenziali intervengono generalmente in un tempo più breve), che il conduttore sia in EPR ($K_C=176$)

Se il sistema è TT I valori di resistenza di un impianto di terra sono in genere anche molto superiori a quello ipotizzato, ed i tempi di intervento delle protezioni inferiori. Dal punto di vista elettrico sarebbe sicuramente sufficiente una sezione inferiore. La sezione di 16 mm^2 è imposta principalmente da ragioni di resistenza meccanica ed alla corrosione.

Anche nei sistemi IT la corrente di guasto a terra è molto bassa per l'elevata impedenza capacitiva. Quindi anche in questo caso i 16 mm^2 sono determinati esclusivamente da ragioni non elettriche.

Nel sistema TN per un guasto in bassa tensione il conduttore di terra non risulta interessato in pratica dalla corrente di guasto, se non in minima parte dipendente dal rapporto tra la sua impedenza e quella del conduttore di protezione che è quello interessato dalla corrente. Per quest'ultimo il calcolo secondo la formula è necessario, ma per il conduttore di terra è praticamente inutile.

Per un guasto in media tensione occorre conoscere la corrente di guasto a terra fornita dal distributore. Le correnti più elevate che si potevano avere nella distribuzione a neutro isolato solo in casi eccezionali potevano superare i 500 A per cui la sezione di 16 mm^2 risultava ancora una volta più che sufficiente.

La direttiva DK 5600 dell'Enel ha ora modificato il sistema di distribuzione con l'installazione della [bobina Petersen](#) (neutro compensato,) proprio per contenere il valore di questa corrente negli impianti in cavo sempre più estesi. Da questo punto di vista la sezione di 16 mm^2 sarebbe ancora più che sufficiente. Infatti la corrente di guasto a terra è di 50 A per i sistemi a 20 kV ed il tempo di intervento $t_c^{1/2}$ di 10 secondi. Però con l'introduzione del neutro compensato occorre considerare anche la corrente di doppio guasto a terra che è molto più elevata. Essa è data, nel caso più sfavorevole da $0,866 \cdot I_{cct}$ dove I_{cct} è la corrente di cortocircuito trifase. Il valore di questa corrente, normalizzato da Enel, è $I_{cct} = 12,5 \text{ kA}$ per cui la corrente di doppio guasto a terra è $I = 10,8 \text{ kA}$. Le protezioni del distributore intervengono per questa corrente in 0,2 secondi. Applicando la formula precedente, con il conduttore con lo stesso tipo di isolamento, si ottiene stavolta $S_E = 27,5 \text{ mm}^2$ per cui si impiegherà una sezione di 35 mm^2 . Generalmente però si utilizza rame nudo, perché per tale conduttore è inutile preoccuparsi di un isolamento non necessario, per cui $K_C = 228$ (si può accettare una temperatura massima di 500°C): questo dà una $S_E = 21,2 \text{ mm}^2$

. La sezione da impiegare sarà in tal caso di 25 mm^2 .

Si potrebbe comunque tener presente che la corrente di doppio guasto è sempre molto minore del valore massimo, e spesso attraversa solo in parte il conduttore di terra. Se poi

si tiene conto che a monte è installato un relè di massima corrente che interviene in 0,12 s, si ha che una sezione di 16 mm^2 è ancora accettabile

Riepilogando:

per il conduttore di terra la sezione di 16 mm^2 è sufficiente nei sistemi TT ed IT. Nei sistemi TN invece con l'introduzione del neutro compensato è più indicata la sezione di 25 mm^2 in rame nudo; (35 mm^2 se isolato in PVC).

. Ma la sezione di 16 mm^2 può essere ancora sufficiente.