

Cavi

Sezioni e lunghezze dei conduttori

NEM

604

Pagina 1 di 1

Raccomandazione

© MOROP - FIMF

Edizione 2000

Traduzione italiana a cura di A. Manino

1 Scopo della norma

La raccomandazione deve aiutare gli utilizzatori nell'ottimizzazione delle lunghezze o sezioni dei cavi elettrici e nella loro posa; perdite di tensione non necessarie sui cavi, a causa delle estese dimensioni degli impianti fermodellistici, con il conseguente pericolo di surriscaldamento del cavo (e rischio di incendio e rispettivamente di corto circuito!) possono dunque essere evitate con una scelta adeguata della loro lunghezza.

2 Cavi nei comandi fermodellistici

Negli impianti fermodellistici i cavi trasportano correnti di intensità differente. Queste possono discostarsi l'una dall'altra notevolmente nel loro valore, il che può portare a effetti dannosi nel circuito elettrico. Ciò richiede eventualmente il calcolo della lunghezza o della sezione ammissibile del conduttore.

2.1 Calcolo della lunghezza ammissibile del conduttore

La caduta di tensione ΔU sui cavi dipende direttamente dalla resistenza R ¹⁾ del conduttore e dall'intensità I della corrente. La lunghezza²⁾ ammissibile del conduttore L (lunghezza per i conduttori di andata e di ritorno) si ottiene in funzione della sezione q , della caduta di tensione ΔU e della corrente di carico I secondo la formula seguente:

$$L = \frac{\chi \cdot \Delta U \cdot q}{I} \quad \chi^{3)} = 56 \text{ m} / \Omega \text{ mm}^2 \text{ conducibilità specifica a } 20 \text{ }^\circ\text{C per il rame }^{4)}$$

2.2 L'influenza della tensione di alimentazione

La caduta di tensione sui cavi dovrebbe valere non più del **10%** della tensione della sorgente. Con sezioni uguali nel cavo di andata e in quello di ritorno, si perde in ciascun conduttore il **5%**, $\Delta U = 0,8V$ con tensione di sorgente $16V$ e $\Delta U = 0,6V$ con $12V$. Per i calcoli pratici è sufficiente se si assume in generale una caduta di tensione di $1V$ suddivisa fra il conduttore di andata e quello di ritorno ($0,5V$ per ciascuno). Se si usa come ritorno un conduttore di sezione notevolmente maggiore (3-5 volte), si può attribuire l'intera caduta di tensione al conduttore di andata: In pratica così si raddoppia la sua lunghezza possibile!

2.3 L'influenza della corrente di carico

La corrente di carico è sempre dipendente dalle caratteristiche elettriche di esercizio del rispettivo utilizzatore dell'impianto fermodellistico, si deve quindi considerare in ogni caso la corrente di carico massima. La corrente di carico influenza la lunghezza dei conduttori in modo inverso, cioè la lunghezza si dimezza se la corrente raddoppia.

2.4 Esempi di calcolo a campione per caduta di tensione $\Delta U = 0,5V$ e corrente di carico $I = 1A$

Tabella 1: Lunghezze ammissibili per fili rigidi

Tabella 2: Lunghezze ammissibili per cavi flessibili

d in mm	q in mm ²	L _{amm} in m	q in mm ²	L _{amm} in m
0,40	0,13	3,5	0,14	3,9
0,80	0,50	14,1	0,75	21,0
1,50	1,77	49,6	1,50	42,0

Esempio di calcolo:

Si deve calcolare la lunghezza ammissibile di un conduttore con un diametro del filo $d = 0,5\text{mm}$, una caduta di tensione $\Delta U = 0,5V$ e una corrente di carico $I = 1,2A$. per i fili si deve per prima cosa calcolare la sezione q del conduttore con la nota formula $q = \pi \cdot d^2 / 4$. Nel nostro caso si ricava $q = 0,20\text{mm}^2$, che introdotto nella formula succitata dà come risultato:

$$L = \frac{56\text{m} \cdot 0,5V \cdot 0,20\text{mm}^2}{\Omega\text{mm}^2 \cdot 1,2A}$$

Procedura di calcolo:

- 1 Semplificare le unità di misura mm^2 e Ω , tenendo conto che $V / A = \Omega$. Restano i metri (m)
- 2 Il calcolo dà come risultato una lunghezza ammissibile del conduttore di 4,7 metri!

1) La resistenza R del conduttore determina la caduta di tensione ΔU per una data corrente di carico, perciò R è sostituito da $\Delta U / I$.

2) La lunghezza ammissibile dei conduttori è quella lunghezza per cui, nel rispetto delle condizioni al contorno di sezione, corrente di carico massima e caduta di tensione ammessa, non possono insorgere né malfunzionamenti nell'utilizzatore né pericoli di esercizio per via del surriscaldamento, cortocircuito escluso.

3) Si legge "chi".

4) La dipendenza dalla temperatura di $-0,4\%$ ogni kelvin di variazione può essere trascurata per i cavi posati a vista sull'impianto.