CAPITOLO 2 – COMPONENTI E MATERIALI DI CABLAGGIO

Durata indicativa: 1 ora

Obiettivi del capitolo

Al termine di questo capitolo l'allievo sarà in grado di:

- Conoscere i principali componenti utilizzati nei cablaggi.
- Distinguere le diverse tipologie di cavi e conduttori.
- Comprendere la funzione dei materiali isolanti.
- Identificare morsetti, connettori e accessori di cablaggio.
- Selezionare i materiali più adatti in funzione dell'applicazione.
- Riconoscere i criteri di qualità dei componenti impiegati negli impianti elettrici.

2.1 Introduzione ai materiali di cablaggio

Un cablaggio efficiente non dipende solamente dalla corretta realizzazione dei collegamenti, ma anche dalla scelta dei materiali utilizzati.

Ogni componente deve essere scelto considerando:

- tensione di esercizio;
- corrente da trasportare;
- condizioni ambientali;
- sollecitazioni meccaniche;
- requisiti normativi;
- durata prevista dell'impianto.

La scelta errata dei materiali può compromettere sicurezza, affidabilità e prestazioni.

2.2 I conduttori elettrici

Definizione

Il conduttore è il componente destinato al trasporto della corrente elettrica.

Per svolgere correttamente questa funzione deve possedere:

- elevata conducibilità elettrica;
- buona resistenza meccanica;
- lunga durata;
- resistenza alla corrosione.

2.3 Materiali conduttori

Il rame

Il rame è il materiale maggiormente utilizzato negli impianti elettrici.

Vantaggi

- Ottima conducibilità elettrica.
- Elevata flessibilità.
- Facilità di lavorazione.
- Resistenza all'ossidazione.
- Affidabilità nel tempo.

Svantaggi

- Costo superiore rispetto all'alluminio.
- Peso maggiore.

Applicazioni

- Impianti civili.
- Impianti industriali.
- Quadri elettrici.
- Automazione industriale.
- Cablaggi elettronici.

L'alluminio

L'alluminio viene utilizzato soprattutto nelle linee di distribuzione di grande lunghezza.

Vantaggi

- Peso ridotto.
- Costo inferiore.
- Facilità di trasporto.

Svantaggi

- Conducibilità inferiore al rame.
- Maggiore sensibilità all'ossidazione.
- Necessità di sezioni più grandi.

Applicazioni

- Linee elettriche esterne.
- Distribuzione energetica.
- Impianti fotovoltaici di grandi dimensioni.

2.4 Tipologie di conduttori

Conduttore rigido

È costituito da un unico filo metallico.

Caratteristiche

- Elevata stabilità.
- Buona resistenza meccanica.
- Minore flessibilità.

Utilizzo

- Impianti civili.
- Installazioni fisse.

Conduttore flessibile

È formato da numerosi fili sottili intrecciati.

Caratteristiche

- Elevata flessibilità.
- Facilità di posa.
- Resistenza alle vibrazioni.

Utilizzo

- Quadri elettrici.
- Macchine industriali.
- Automazione.

2.5 La sezione dei conduttori

La sezione rappresenta l'area del materiale conduttore ed è espressa in millimetri quadrati (mm²).

Maggiore è la sezione:

- maggiore sarà la corrente trasportabile;
- minore sarà il surriscaldamento;
- minore sarà la caduta di tensione.

Sezioni più comuni

Sezione	Applicazione
0,5 mm²	Segnali e comandi
1,5 mm²	Illuminazione
2,5 mm²	Prese elettriche
4 mm²	Carichi elevati
6 mm² e oltre	Linee di alimentazione

Conseguenze di una sezione insufficiente

- surriscaldamento;
- deterioramento dell'isolamento;
- perdita di efficienza;

- rischio di incendio.

2.6 Materiali isolanti

Funzione dell'isolamento

L'isolante impedisce il contatto tra il conduttore e le parti esterne.

Le sue funzioni principali sono:

- protezione delle persone;
- protezione dell'impianto;
- prevenzione dei cortocircuiti;
- identificazione dei conduttori.

PVC (Polivinilcloruro)

È il materiale più diffuso.

Caratteristiche

- Economico.
- Buona resistenza meccanica.
- Facilmente lavorabile.
- Ampia diffusione.

Utilizzo

- Impianti civili.
- Quadri elettrici.
- Cablaggi generici.

Gomma

Caratteristiche

- Elevata elasticità.
- Resistenza alle vibrazioni.
- Buona robustezza.

Utilizzo

- Ambienti industriali.
- Cavi mobili.

Silicone

Caratteristiche

- Resistenza alle alte temperature.
- Elevata flessibilità.

Utilizzo

- Forni industriali.
- Impianti speciali.

2.7 Codifica dei colori dei conduttori

La colorazione dei cavi permette di identificare rapidamente la funzione dei conduttori.

Colore	Funzione
Giallo-Verde	Conduttore di protezione (PE)
Blu	Neutro (N)
Marrone	Fase
Nero	Fase
Grigio	Fase

Importanza della codifica

Una corretta identificazione:

- riduce gli errori;
- facilita la manutenzione;
- aumenta la sicurezza.

2.8 Morsetti

Definizione

I morsetti consentono il collegamento elettrico tra due o più conduttori.

Devono garantire:

- continuità elettrica;
- sicurezza;
- stabilità meccanica.

Morsetti a vite

Sono i più tradizionali.

Vantaggi

- robustezza;
- elevata tenuta.

Svantaggi

- necessità di controllo periodico del serraggio.

Morsetti a molla

Sempre più diffusi negli impianti moderni.

Vantaggi

- rapidità di installazione;
- serraggio costante;
- minore manutenzione.

2.9 Connettori

Definizione

I connettori permettono di collegare e scollegare rapidamente circuiti elettrici o elettronici.

Principali tipologie

Connettori industriali

Utilizzati in:

- macchine automatiche;
- impianti industriali;
- automazione.

Connettori elettronici

Utilizzati in:

- schede elettroniche;
- strumenti di misura;
- apparecchiature informatiche.

Connettori modulari

Utilizzati nelle reti dati e telefoniche.

Esempi:

- RJ45;
- RJ11.

2.10 Capicorda e terminali

Funzione

Permettono di terminare correttamente il conduttore prima del collegamento.

Vantaggi

- migliore contatto elettrico;
- maggiore sicurezza;
- migliore resistenza alle vibrazioni.

Tipologie

Capicorda ad anello

Utilizzati con viti e bulloni.

Capicorda a forcella

Consentono una rapida installazione.

Puntalini

Molto utilizzati nei quadri elettrici.

2.11 Accessori di cablaggio

Fascette

Servono per:

- organizzare i cavi;
- migliorare l'ordine;
- facilitare la manutenzione.

Guaine

Proteggono i conduttori da:

- urti;
- abrasioni;
- agenti esterni.

Canaline

Permettono di:

- contenere i cavi;
- proteggerli;
- mantenere ordine.

Etichette identificative

Consentono di:

- identificare i conduttori;
- individuare rapidamente i collegamenti;
- ridurre gli errori.

2.12 Criteri per la scelta dei materiali

La scelta dei materiali deve considerare:

Corrente elettrica

I conduttori devono sopportare la corrente prevista.

Temperatura ambiente

Alcuni materiali sono più resistenti alle alte temperature.

Ambiente di installazione

- interno;
- esterno;
- ambiente industriale;
- ambiente umido.

Sollecitazioni meccaniche

In presenza di vibrazioni è preferibile utilizzare conduttori flessibili.

Caso di studio

Scelta errata del cavo

In un'officina viene installato un motore da elevata potenza utilizzando un cavo sottodimensionato.

Dopo alcuni mesi si verificano:

- surriscaldamento;
- deterioramento dell'isolante;
- frequenti arresti dell'impianto.

L'analisi evidenzia che la sezione del cavo non era adeguata alla corrente assorbita.

La sostituzione con un cavo correttamente dimensionato elimina il problema.

Attività pratica

Riconoscimento dei materiali

Materiale necessario:

- vari tipi di cavo;
- morsetti;
- capicorda;
- fascette;
- guaine.

Attività

Identificare:

1. Materiale del conduttore.
2. Tipo di isolamento.
3. Sezione del cavo.
4. Destinazione d'uso.
5. Modalità di collegamento.

Riepilogo del capitolo

In questo capitolo abbiamo studiato:

- i materiali conduttori più utilizzati;
- le differenze tra rame e alluminio;
- i conduttori rigidi e flessibili;
- la funzione della sezione dei cavi;
- i materiali isolanti;
- morsetti, connettori e capicorda;
- gli accessori utilizzati per organizzare e proteggere il cablaggio.

La scelta corretta dei materiali rappresenta il primo passo per realizzare un impianto sicuro, efficiente e affidabile.

Domande di verifica

1. Qual è il materiale più utilizzato per i conduttori elettrici?
2. Quali vantaggi offre il rame?
3. Quali differenze esistono tra conduttori rigidi e flessibili?
4. Che cosa rappresenta la sezione di un conduttore?
5. Quali rischi comporta una sezione insufficiente?
6. Qual è la funzione dell'isolamento?
7. Quale colore identifica il conduttore di protezione?
8. Qual è la differenza tra morsetti a vite e morsetti a molla?
9. A cosa servono i capicorda?
10. Quali fattori devono essere considerati nella scelta dei materiali di cablaggio?