CAPITOLO 6

Conduttori Utilizzati negli Impianti Elettrici

Durata didattica consigliata: 2 ore

Obiettivi del capitolo

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

- Riconoscere le principali tipologie di conduttori utilizzate negli impianti elettrici.
- Comprendere la struttura di un cavo elettrico.
- Distinguere tra conduttori rigidi e flessibili.
- Identificare i materiali isolanti più comuni.
- Interpretare le sigle presenti sui cavi elettrici.
- Conoscere i colori normalizzati dei conduttori secondo le normative vigenti.
- Scegliere il tipo di cavo più adatto in base all'applicazione.

6.1 Introduzione

I conduttori rappresentano l'elemento fondamentale di qualsiasi impianto elettrico.

La loro funzione è trasportare energia elettrica dal punto di generazione o distribuzione fino agli utilizzatori.

Per garantire sicurezza, affidabilità e durata nel tempo, i conduttori devono possedere caratteristiche adeguate all'ambiente e alle condizioni di utilizzo.

6.2 Che cos'è un cavo elettrico?

Un cavo elettrico è un insieme di uno o più conduttori protetti da materiali isolanti e, in alcuni casi, da ulteriori rivestimenti protettivi.

Il suo scopo è:

- trasportare energia elettrica;
- garantire l'isolamento delle parti in tensione;
- proteggere il conduttore dagli agenti esterni.

6.3 Struttura di un cavo elettrico

Un cavo moderno è generalmente costituito da diversi strati.

---

1. Anima conduttrice

È la parte che trasporta la corrente.

Può essere realizzata in:

- rame;
- alluminio.

---

2. Isolamento

Riveste il conduttore impedendo contatti accidentali.

Materiali più comuni:

- PVC;
- gomma;
- XLPE (polietilene reticolato).

---

3. Guaina esterna

Protegge il cavo da:

- umidità;
- abrasioni;
- agenti chimici;
- urti meccanici.

---

4. Schermatura (quando presente)

Serve a proteggere il segnale elettrico da interferenze elettromagnetiche.

È utilizzata soprattutto nei:

- cavi dati;
- sistemi di comunicazione;
- impianti industriali.

6.4 Tipologie di conduttori

I conduttori si classificano principalmente in base alla loro struttura.

Conduttori rigidi

Sono costituiti da un unico filo metallico.

Vengono chiamati anche:

conduttori unifilari

Vantaggi

✓ Economici

✓ Facili da inserire nelle canalizzazioni

✓ Mantengono la forma

✓ Buona resistenza meccanica

Svantaggi

✗ Minore flessibilità

✗ Più difficili da utilizzare in apparecchi mobili

Applicazioni

- impianti civili;
- quadri elettrici;
- installazioni fisse.

Conduttori flessibili

Sono costituiti da numerosi fili sottili intrecciati.

Vengono chiamati:

conduttori multifilari

Vantaggi

✓ Elevata flessibilità

✓ Maggiore resistenza alle vibrazioni

✓ Facilità di movimentazione

Svantaggi

✗ Costo leggermente superiore

✗ Necessità di terminali specifici

Applicazioni

- macchinari industriali;
- prolunghe;
- apparecchi mobili;
- automazione.

6.5 Classificazione secondo la flessibilità

Le norme tecniche classificano i conduttori in varie classi.

Classe	Tipo
Classe 1	Rigido unifilare
Classe 2	Rigido cordato
Classe 5	Flessibile
Classe 6	Molto flessibile

6.6 Materiali isolanti utilizzati nei cavi

L'isolamento è fondamentale per garantire la sicurezza.

PVC (Polivinilcloruro)

È il materiale più diffuso.

Vantaggi

- Economico
- Buon isolamento
- Resistente all'umidità

Temperatura massima tipica

70 °C

Gomma

Offre elevata flessibilità.

Utilizzo

- cantieri;
- impianti mobili;
- ambienti industriali.

XLPE (Polietilene Reticolato)

Materiale utilizzato nei cavi moderni ad alte prestazioni.

Vantaggi

- Ottimo isolamento
- Elevata resistenza termica
- Lunga durata

Temperatura massima tipica

90 °C

6.7 Colori normalizzati dei conduttori

Per motivi di sicurezza i conduttori devono essere identificabili attraverso colori standardizzati.

Conduttore di protezione (PE)

Colore:

🟩🟨 Giallo-Verde

Funzione:

Protezione contro i contatti indiretti.

Conduttore di neutro (N)

Colore:

🔵 Blu

Funzione:

Ritorno della corrente nei sistemi monofase.

Conduttori di fase

Colori normalmente utilizzati:

- Marrone
- Nero
- Grigio

Nei sistemi trifase si utilizzano generalmente tutti e tre.

6.8 Sezioni più comuni dei cavi

La sezione del conduttore viene espressa in:

mm²

Applicazioni tipiche

Sezione	Utilizzo
1,5 mm²	Illuminazione
2,5 mm²	Prese domestiche
4 mm²	Carichi elevati
6 mm²	Cucine elettriche
10 mm²	Alimentazioni principali
16 mm² e oltre	Distribuzione di potenza

6.9 Sigle dei cavi elettrici

I produttori identificano i cavi mediante sigle normalizzate.

Comprenderle è importante per scegliere correttamente il prodotto.

Esempio: H07V-K

Significato:

Simbolo	Significato
H	Armonizzato
07	Tensione nominale 450/750 V
V	Isolamento in PVC
K	Conduttore flessibile

Esempio: FG16(O)R16

Cavo ampiamente utilizzato negli impianti moderni.

Caratteristiche:

- isolamento avanzato;
- ridotta emissione di fumi;
- elevata sicurezza in caso di incendio.

6.10 Cavi per impianti civili

Nei fabbricati residenziali si utilizzano generalmente:

- cavi in rame;
- isolamento in PVC o XLPE;
- sezioni comprese tra 1,5 mm² e 6 mm².

Utilizzi

Illuminazione

1,5 mm²

Prese elettriche

2,5 mm²

Linee dedicate

4 mm² o superiori

6.11 Cavi per impianti industriali

Gli impianti industriali richiedono spesso:

- correnti elevate;
- maggiore robustezza;
- resistenza a vibrazioni e agenti chimici.

Caratteristiche richieste

✓ Guaina rinforzata

✓ Resistenza meccanica elevata

✓ Flessibilità

✓ Resistenza termica

6.12 Cavi per telecomunicazioni e dati

Non tutti i cavi trasportano energia elettrica.

Molti sono progettati per trasmettere informazioni.

Esempi

Cavo Ethernet

Utilizzato nelle reti informatiche.

Fibra ottica

Trasmette dati tramite impulsi luminosi.

Cavo telefonico

Utilizzato nei sistemi di comunicazione tradizionali.

6.13 Installazione corretta dei conduttori

Un buon cavo può perdere efficacia se installato in modo errato.

Regole fondamentali

✓ Evitare schiacciamenti

✓ Evitare piegature eccessive

✓ Proteggere da umidità e agenti corrosivi

✓ Utilizzare canalizzazioni adeguate

✓ Rispettare le norme tecniche

Caso pratico

Realizzazione di un impianto domestico

Per alimentare le prese di una stanza si sceglie:

- cavo in rame;
- sezione 2,5 mm²;
- isolamento in PVC;
- conduttore flessibile.

Questa soluzione garantisce:

- sicurezza;
- durata;
- capacità di trasporto adeguata.

Approfondimento tecnico

Perché si utilizzano cavi multifilari nelle macchine industriali?

Le macchine industriali producono:

- vibrazioni;
- movimenti continui;
- sollecitazioni meccaniche.

I cavi multifilari resistono meglio a queste condizioni rispetto ai conduttori rigidi.

Riepilogo del capitolo

Abbiamo imparato che:

✓ I cavi elettrici sono composti da conduttore, isolamento e guaina.

✓ I materiali più utilizzati sono rame e alluminio.

✓ Esistono conduttori rigidi e flessibili.

✓ I colori dei cavi identificano la loro funzione.

✓ Le sezioni vengono espresse in mm².

✓ Le sigle consentono di riconoscere le caratteristiche del cavo.

✓ La scelta del cavo dipende dall'applicazione e dall'ambiente di installazione.

Esercizi di verifica

Domanda 1

Quale colore identifica il conduttore di protezione?

a) Blu

b) Marrone

c) Giallo-Verde

d) Nero

Risposta corretta: c)

Domanda 2

Quale colore identifica il neutro?

a) Nero

b) Blu

c) Grigio

d) Marrone

Risposta corretta: b)

Domanda 3

Quale materiale viene maggiormente utilizzato nei cavi elettrici?

a) Ferro

b) Piombo

c) Rame

d) Zinco

Risposta corretta: c)

Domanda 4

Un conduttore multifilare è:

a) rigido

b) composto da più fili sottili

c) isolato con vetro

d) utilizzato solo negli elettrodotti

Risposta corretta: b)

Domanda 5

A cosa serve la guaina esterna?

a) Aumentare la tensione

b) Diminuire la corrente

c) Proteggere il cavo

d) Misurare la resistenza

Risposta corretta: c)

Attività pratica di laboratorio (30 minuti)

Riconoscimento dei cavi elettrici

Materiale necessario

- Campioni di cavi diversi
- Tronchesi
- Spellafili
- Schede tecniche dei produttori

Attività

1. Identificare il materiale del conduttore.
2. Distinguere cavi rigidi e flessibili.
3. Riconoscere isolamento e guaina.
4. Leggere le sigle stampate sul cavo.
5. Individuare la sezione e l'utilizzo previsto.

Esercizio finale svolto

Un elettricista deve installare una linea per prese domestiche.

Caratteristiche richieste:

- utilizzo civile;
- corrente ordinaria;
- posa interna.

Soluzione

Scelta consigliata:

- conduttore in rame;
- sezione 2,5 mm²;
- isolamento PVC o XLPE;
- colore conforme alle norme.

Motivazione:

La sezione da 2,5 mm² è quella normalmente impiegata per i circuiti prese negli impianti domestici e garantisce adeguata sicurezza e affidabilità.