CAPITOLO 5 – TECNICHE DI REALIZZAZIONE DEI CABLAGGI

Durata indicativa: 1 ora

Obiettivi del capitolo

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

- Preparare correttamente cavi e conduttori per il cablaggio.
- Utilizzare gli utensili principali impiegati nelle operazioni di cablaggio.
- Eseguire la spellatura e la crimpatura dei conduttori.
- Realizzare collegamenti sicuri e affidabili.
- Applicare criteri di ordine e organizzazione nei cablaggi.
- Riconoscere gli errori più comuni durante la realizzazione dei collegamenti.

5.1 Introduzione alle tecniche di cablaggio

La qualità di un impianto non dipende soltanto dalla scelta dei materiali e dalla progettazione, ma anche dalla corretta esecuzione delle operazioni di cablaggio.

Un collegamento eseguito correttamente deve garantire:

- continuità elettrica;
- robustezza meccanica;
- sicurezza;
- facilità di manutenzione;
- durata nel tempo.

Anche un piccolo errore può compromettere il funzionamento dell'intero impianto.

5.2 Preparazione del lavoro

Prima di iniziare il cablaggio è necessario organizzare correttamente l'attività.

Analisi della documentazione

Occorre verificare:

- schema elettrico;
- elenco materiali;
- numerazione dei cavi;
- morsetti da utilizzare;
- dispositivi da collegare.

Verifica dei materiali

Controllare:

- integrità dei cavi;
- corrette sezioni;
- presenza di capicorda;
- morsetti disponibili;
- etichette identificative.

Preparazione dell'area di lavoro

L'area deve essere:

- ordinata;
- illuminata;
- pulita;
- priva di ostacoli.

5.3 Utensili per il cablaggio

Per realizzare un cablaggio professionale occorrono strumenti adeguati.

Tronchese

Utilizzata per:

- tagliare cavi;
- eliminare parti danneggiate.

Spellafili

Permette di rimuovere l'isolante senza danneggiare il conduttore.

Pinza crimpatrice

Serve per fissare capicorda e terminali ai cavi.

Cacciaviti

Utilizzati per:

- morsetti a vite;
- dispositivi di collegamento;
- apparecchiature elettriche.

Multimetro

Necessario per:

- verifiche elettriche;
- controlli di continuità;
- misure di tensione.

5.4 Misurazione e taglio dei cavi

La prima fase operativa consiste nel determinare la lunghezza corretta del conduttore.

Regole generali

Il cavo deve essere:

- sufficientemente lungo;
- non eccessivamente abbondante;
- disposto in modo ordinato.

Problemi di un cavo troppo corto

- tensione meccanica;
- difficoltà di collegamento;
- rischio di distacco.

Problemi di un cavo troppo lungo

- disordine;
- maggiore ingombro;
- difficoltà di manutenzione.

Buona pratica

Lasciare una piccola riserva di lunghezza per eventuali interventi futuri.

5.5 Spellatura dei conduttori

Definizione

La spellatura consiste nella rimozione dell'isolante dalla parte terminale del cavo.

Obiettivo

Esporre il conduttore per consentire il collegamento.

Procedura corretta

1. Selezionare il diametro corretto sullo spellafili.
2. Inserire il cavo.
3. Rimuovere l'isolante.
4. Verificare che il rame non sia danneggiato.

Lunghezza della spellatura

Deve essere:

- sufficiente per il collegamento;
- non eccessiva.

Una spellatura troppo lunga può lasciare parti conduttrici esposte.

Errori comuni

Danneggiamento del conduttore

Riduce la sezione utile del cavo.

Spellatura eccessiva

Aumenta il rischio di contatti accidentali.

Spellatura insufficiente

Può causare cattivi contatti.

5.6 Crimpatura dei terminali

Definizione

La crimpatura è il processo mediante il quale un terminale viene fissato meccanicamente al conduttore.

Perché utilizzare la crimpatura

Garantisce:

- basso valore di resistenza elettrica;
- elevata robustezza;
- affidabilità nel tempo.

Procedura operativa

1. Spellare il conduttore.
2. Inserire il cavo nel terminale.
3. Posizionare il terminale nella pinza.
4. Eseguire la compressione.
5. Verificare la tenuta meccanica.

Controllo finale

Il terminale non deve:

- muoversi;
- sfilarsi;
- deformarsi eccessivamente.

5.7 Utilizzo dei puntalini

Cosa sono

I puntalini sono terminali metallici utilizzati sui conduttori flessibili.

Vantaggi

- migliorano il serraggio;
- evitano la dispersione dei trefoli;
- aumentano la sicurezza.

Applicazioni

Sono particolarmente utilizzati nei:

- quadri elettrici;
- morsetti a vite;
- apparecchiature industriali.

5.8 Collegamento ai morsetti

Morsetti a vite

Procedura:

1. Inserire il conduttore.
2. Serrare correttamente.
3. Verificare il fissaggio.

Morsetti a molla

Procedura:

1. Aprire il morsetto.
2. Inserire il cavo.
3. Rilasciare il sistema di serraggio.

Controlli da effettuare

- assenza di rame scoperto;
- corretto serraggio;
- identificazione del cavo.

5.9 Organizzazione del cablaggio

Un cablaggio professionale deve essere ordinato.

Principi fondamentali

Percorsi definiti

I cavi devono seguire percorsi precisi.

Raggruppamento dei conduttori

I cavi appartenenti allo stesso circuito devono essere mantenuti insieme.

Fascettatura

Le fascette consentono di:

- mantenere ordine;
- ridurre gli ingombri;
- facilitare la manutenzione.

Canaline

Le canaline permettono di:

- proteggere i cavi;
- migliorare l'estetica;
- facilitare l'ispezione.

5.10 Numerazione ed etichettatura

Ogni conduttore deve essere identificabile.

Metodi utilizzati

- etichette adesive;
- marcatori numerici;
- anelli identificativi.

Vantaggi

- manutenzione più rapida;
- minori errori;
- migliore documentazione.

5.11 Realizzazione del cablaggio di un quadro elettrico

Il cablaggio di un quadro richiede particolare attenzione.

Fase 1

Installazione dei componenti:

- interruttori;
- relè;
- contattori;
- morsettiere.

Fase 2

Posizionamento delle canaline.

Fase 3

Preparazione dei conduttori.

Fase 4

Collegamento dei dispositivi.

Fase 5

Numerazione dei fili.

Fase 6

Controllo finale.

5.12 Errori comuni durante il cablaggio

Serraggio insufficiente

Può provocare:

- surriscaldamento;
- scintille;
- guasti.

Inversione dei collegamenti

Può causare:

- malfunzionamenti;
- danni ai componenti.

Mancata identificazione dei cavi

Rende difficile la manutenzione.

Utilizzo di terminali errati

Può compromettere la qualità del collegamento.

Cablaggio disordinato

Genera:

- difficoltà operative;
- aumento dei tempi di intervento.

5.13 Controlli durante la realizzazione

Non bisogna attendere la fine del lavoro per verificare il cablaggio.

È consigliabile effettuare controlli progressivi.

Verifiche consigliate

- correttezza dei collegamenti;
- numerazione;
- serraggio morsetti;
- integrità dei cavi;
- conformità allo schema.

Caso di studio

Problema di serraggio insufficiente

In un quadro industriale si verifica un'anomalia intermittente.

Dopo alcune settimane compare un forte surriscaldamento.

L'ispezione evidenzia un morsetto serrato in modo insufficiente.

La riparazione richiede pochi minuti, ma il fermo macchina ha generato costi elevati.

Questo dimostra l'importanza dei controlli durante il cablaggio.

Attività pratica

Preparazione e collegamento di un conduttore

Materiale necessario

- cavo flessibile;
- spellafili;
- pinza crimpatrice;
- puntalini;
- morsetto.

Attività

1. Misurare il cavo.
2. Tagliare alla lunghezza corretta.
3. Spellare il conduttore.
4. Applicare il puntalino.
5. Crimpare il terminale.
6. Collegare il cavo al morsetto.
7. Verificare la qualità del collegamento.

Esercizio guidato

Compilare la seguente tabella:

Operazione	Strumento utilizzato
Taglio del cavo	_____
Spellatura	_____

Crimpatura	_____
Serraggio morsetti	_____
Verifica continuità	_____

Riepilogo del capitolo

In questo capitolo abbiamo studiato:

- la preparazione del lavoro;
- gli utensili utilizzati nel cablaggio;
- il taglio e la spellatura dei conduttori;
- la crimpatura dei terminali;
- l'utilizzo dei puntalini;
- il collegamento ai morsetti;
- l'organizzazione dei cavi;
- la numerazione e identificazione dei conduttori.

La corretta applicazione di queste tecniche permette di realizzare cablaggi sicuri, affidabili, ordinati e facilmente manutenibili.

Domande di verifica

1. Qual è lo scopo della spellatura dei conduttori?
2. Quali utensili vengono utilizzati per il taglio dei cavi?
3. Perché è importante non danneggiare il conduttore durante la spellatura?
4. Che cos'è la crimpatura?
5. Quali vantaggi offre l'utilizzo dei puntalini?
6. Come si verifica la qualità di una crimpatura?
7. Perché è importante numerare i cavi?
8. Quali problemi può causare un morsetto allentato?
9. Quali sono i vantaggi della fascettatura?
10. Perché è consigliabile effettuare controlli progressivi durante il cablaggio?