CAPITOLO 7

Tecniche di Collegamento e Connessione

Durata: 3 ore

Obiettivi del Capitolo

Al termine del modulo l'allievo sarà in grado di:

- Comprendere l'importanza dei collegamenti elettrici all'interno di un impianto.
- Preparare correttamente i conduttori per le connessioni.
- Utilizzare le principali tecniche di collegamento e giunzione.
- Eseguire connessioni sicure, affidabili e conformi alle normative.
- Riconoscere e prevenire i difetti più comuni nei collegamenti.
- Verificare la qualità delle connessioni realizzate.

---

1. Introduzione

Le connessioni elettriche rappresentano uno degli aspetti più importanti nella realizzazione di un impianto.

Anche un impianto progettato correttamente può presentare problemi se i collegamenti non vengono eseguiti in modo professionale.

Una connessione realizzata correttamente deve garantire:

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

Le connessioni difettose sono una delle principali cause di:

- guasti;
- surriscaldamenti;
- dispersioni;
- incendi di origine elettrica.

---

2. Principi Fondamentali delle Connessioni

Ogni collegamento deve soddisfare quattro requisiti fondamentali.

Continuità Elettrica

La corrente deve poter fluire senza interruzioni.

Una connessione inefficiente aumenta la resistenza elettrica e provoca surriscaldamento.

Resistenza Meccanica

Il collegamento deve resistere a:

- vibrazioni;
- trazioni;
- urti accidentali.

Protezione dai Contatti Accidentali

Le parti attive devono essere adeguatamente protette.

Durabilità

Le connessioni devono mantenere le loro caratteristiche nel tempo.

---

3. Preparazione dei Conduttori

La qualità del collegamento dipende in gran parte dalla corretta preparazione dei cavi.

Taglio dei Conduttori

Il taglio deve essere:

- netto;
- preciso;
- privo di deformazioni.

Utensili Utilizzati

- tronchesi;
- tagliacavi;
- cesoie professionali.

Spelatura

Consiste nella rimozione dell'isolante.

Obiettivi

- evitare il danneggiamento del rame;
- mantenere l'integrità del conduttore;
- garantire una superficie di contatto adeguata.

Lunghezza di Spelatura

Deve essere adeguata al tipo di morsetto utilizzato.

Una spelatura eccessiva può lasciare parti conduttrici scoperte.

Una spelatura insufficiente può compromettere il contatto elettrico.

---

4. Identificazione dei Conduttori

Prima del collegamento è necessario verificare la corretta identificazione dei cavi.

Codifica Colori

Colore	Funzione
Giallo-Verde	Protezione (PE)
Blu	Neutro (N)
Marrone	Fase
Nero	Fase
Grigio	Fase

Marcatura dei Conduttori

Negli impianti complessi si utilizzano:

- etichette;
- numerazioni;
- marcatori permanenti.

---

5. Tecniche di Collegamento

Le connessioni devono essere realizzate utilizzando componenti certificati e adeguati all'applicazione.

---

6. Collegamenti con Morsetti a Vite

Descrizione

Sono tra i sistemi più diffusi.

Il conduttore viene bloccato mediante una vite di serraggio.

Vantaggi

- elevata affidabilità;
- buona resistenza meccanica;
- ampia diffusione.

Svantaggi

- richiedono controllo periodico;
- possibile allentamento nel tempo.

Applicazioni

- quadri elettrici;
- cassette di derivazione;
- apparecchiature industriali.

---

7. Collegamenti con Morsetti Automatici

Descrizione

Utilizzano molle interne per il serraggio del conduttore.

Vantaggi

- rapidità di installazione;
- elevata sicurezza;
- riduzione degli errori.

Applicazioni

- impianti civili;
- illuminazione;
- derivazioni.

---

8. Capicorda

Definizione

Accessori utilizzati per terminare i conduttori.

Consentono il collegamento sicuro a:

- morsetti;
- apparecchiature;
- barre di distribuzione.

Tipologie

Capicorda ad Occhiello

Utilizzati con collegamenti a vite.

Capicorda a Forcella

Consentono montaggio rapido.

Puntalini

Utilizzati sui cavi flessibili.

---

9. Crimpatura dei Capicorda

Definizione

Operazione mediante la quale il capocorda viene fissato al conduttore.

Attrezzature

- pinza crimpatrice;
- matrici dedicate.

Requisiti

La crimpatura deve essere:

- uniforme;
- resistente;
- priva di deformazioni.

---

10. Collegamenti nei Quadri Elettrici

Le connessioni all'interno dei quadri richiedono particolare attenzione.

Regole Operative

Cablaggio Ordinato

I conduttori devono seguire percorsi definiti.

Separazione dei Circuiti

Distinguere:

- circuiti di potenza;
- circuiti ausiliari;
- circuiti di comando.

Identificazione

Ogni collegamento deve essere facilmente riconoscibile.

---

11. Collegamenti nelle Cassette di Derivazione

Le cassette rappresentano uno dei punti più frequenti di connessione.

Buone Pratiche

- evitare sovraffollamento;
- utilizzare morsetti adeguati;
- mantenere ordine;
- lasciare spazio per future manutenzioni.

Errori da Evitare

- giunzioni improvvisate;
- isolamento insufficiente;
- collegamenti non identificati.

---

12. Collegamento delle Apparecchiature Terminali

Prese

Verificare:

- corretta polarità;
- serraggio dei morsetti;
- integrità dell'isolamento.

Interruttori

Collegare correttamente:

- fase;
- ritorno lampada;
- eventuali conduttori ausiliari.

Apparecchi Illuminanti

Controllare:

- collegamento della terra;
- corretto fissaggio;
- compatibilità elettrica.

---

13. Controllo del Serraggio

Un serraggio corretto è fondamentale.

Serraggio Insufficiente

Può causare:

- aumento della resistenza;
- surriscaldamento;
- archi elettrici.

Serraggio Eccessivo

Può provocare:

- danneggiamento del morsetto;
- rottura del conduttore.

Utilizzo del Cacciavite Dinamometrico

Nei collegamenti professionali il serraggio può essere effettuato con utensili tarati secondo le specifiche del costruttore.

---

14. Verifica delle Connessioni

Dopo il completamento dei collegamenti occorre effettuare controlli accurati.

Controllo Visivo

Verificare:

- ordine;
- identificazione;
- assenza di parti scoperte.

Controllo Meccanico

Verificare:

- stabilità;
- corretto fissaggio;
- serraggio.

Controllo Elettrico

Verificare:

- continuità;
- isolamento;
- assenza di anomalie.

---

15. Difetti più Comuni nelle Connessioni

Conduttori Danneggiati

Causati da:

- spelatura errata;
- utensili non adeguati.

Serraggio Inadeguato

Può generare:

- surriscaldamenti;
- guasti intermittenti.

Collegamenti Invertiti

Conseguenze:

- malfunzionamenti;
- rischio per la sicurezza.

Ossidazione

Particolarmente frequente in:

- ambienti umidi;
- installazioni esterne.

Sicurezza Durante le Connessioni

Prima di effettuare qualsiasi collegamento:

- togliere tensione;

- verificare l'assenza di tensione;
- utilizzare strumenti isolati;
- rispettare le procedure aziendali.

DPI Consigliati

- guanti isolanti;
- occhiali protettivi;
- scarpe antinfortunistiche.

Caso Pratico

Collegamento di una Linea Prese

Attività

Realizzare il collegamento di:

- una cassetta di derivazione;
- due prese;
- una linea di alimentazione.

Fasi Operative

1. Identificazione dei conduttori.
2. Taglio e spelatura.
3. Inserimento nei morsetti.
4. Serraggio.
5. Verifica meccanica.
6. Controllo elettrico.

Obiettivo

Realizzare una connessione:

- sicura;
- ordinata;
- conforme alle norme.

Esercitazione Pratica

Realizzazione di Collegamenti

Ogni allievo dovrà eseguire:

- una derivazione con morsetti automatici;
- una derivazione con morsetti a vite;
- la crimpatura di un puntalino;
- il collegamento di una presa.

Successivamente dovrà effettuare:

- controllo visivo;
- controllo meccanico;
- verifica della continuità.

Tempo previsto: 60 minuti.

Domande di Ripasso

1. Perché le connessioni sono fondamentali per la sicurezza dell'impianto?
2. Quali sono i requisiti di una buona connessione?
3. Come si esegue una corretta spelatura?
4. Qual è la funzione dei puntalini?
5. Quali vantaggi offrono i morsetti automatici?
6. Quali vantaggi offrono i morsetti a vite?
7. Perché è importante il corretto serraggio?
8. Quali controlli devono essere effettuati dopo il collegamento?
9. Quali sono i difetti più comuni delle connessioni?
10. Quali precauzioni di sicurezza devono essere adottate?

Sintesi del Capitolo

Le tecniche di collegamento e connessione rappresentano una fase essenziale nella realizzazione degli impianti elettrici. La corretta preparazione dei conduttori, l'utilizzo appropriato dei morsetti e dei capicorda, il rispetto delle procedure di serraggio e l'esecuzione delle verifiche finali consentono di ottenere connessioni affidabili, sicure e

durature. Una connessione realizzata a regola d'arte contribuisce in modo determinante alla qualità e all'affidabilità dell'intero impianto.