



Unione europea  
Fondo sociale europeo



REGIONE DEL VENETO

### REGIONE DEL VENETO D.G.R. n. 1758/09 - Linea A

Dgr n. 1758 del 16/06/09 Fondo Sociale Europeo POR 2007-2013 Obiettivo Competitività regionale e occupazione  
Direzione Regionale Lavoro Asse IV – CAPITALE UMANO Categoria di intervento 72

AZIONI DI SISTEMA PER LA REALIZZAZIONE DI STRUMENTI OPERATIVI A SUPPORTO DEI  
PROCESSI DI RICONOSCIMENTO, VALIDAZIONE E CERTIFICAZIONE DELLE COMPETENZE

## STRUMENTI DI DIDATTICA PER COMPETENZE STRUMENTI DI PROFILO: UDA, PROVA ESPERTA

PROFILO  
RVC 17

**diplomato istruzione professionale**  
**indirizzo: manutenzione e assistenza tecnica**  
*(impianti elettrici)*

## PERCORSO FORMATIVO VOLUME **C**



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE  
SERENO BARBANTE  
MECCANICA, INFORMATICA,  
ELETTROTECNICA, TERMOTECNICA



ISTITUTO TECNICO STATALE COMMERCIALE  
E PER IL TURISMO  
"Luigi Einaudi"



Garbin



Istituto Tecnico Statale Marco Polo



I.I.S. RUZZA CON SEZ. ASSOCIATA T. PENDOLA  
Padova

## INDICE DEL VOLUME

### Unità di apprendimento

*(riferite prevalentemente a competenze di indirizzo)*

- “Manutenzione e certificazione di un quadro elettrico”
- “Trama” delle unità d’apprendimento del quinto anno

### Prova esperta

### Strumenti di valutazione

### Autori

# UNITÀ DI APPRENDIMENTO

*riferite prevalentemente a competenze di*

## **indirizzo**

indirizzo manutenzione e assistenza tecnica

*impianti elettrici*

## UNITÀ DI APPRENDIMENTO

### Manutenzione e certificazione di un quadro elettrico

Comprendente:

UDA  
CONSEGNA AGLI STUDENTI  
PIANO DI LAVORO

## UDA

UNITA' DI APPRENDIMENTO	
<b>Denominazione</b>	Manutenzione e certificazione di un quadro elettrico.
<b>Prodotti</b>	Manutenzione straordinaria di un quadro elettrico in bassa tensione con individuazione di anomalie, problemi di funzionamento e conseguenti interventi di ripristino o di modifica.  Predisposizione di una check-list di verifica e collaudo per certificare l'intervento eseguito.
<b>Competenze mirate Comuni/cittadinanza professionali</b>	Competenza di cittadinanza: comunicare nella madrelingua Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.  Competenze professionali: N° 4 - Individuare i componenti che costituiscono il sistema e i vari materiali impiegati, allo scopo di intervenire nel montaggio, nella sostituzione dei componenti e delle parti, nel rispetto delle modalità e delle procedure stabilite. N°6 - Garantire e certificare la messa a punto degli impianti e delle macchine a regola d'arte, collaborando alla fase di collaudo e installazione.
	<b>Abilità</b> <span style="float: right;"><b>Conoscenze</b></span>
Utilizzare tecniche di controllo del funzionamento e di diagnosi delle anomalie.	Ricerca guasti e anomalie negli impianti elettrici.
Individuare componenti difettosi e/o guasti e applicare procedure di ripristino di funzionamento.	Tecniche di manutenzione e di messa in sicurezza dell'impianto elettrico.
Saper utilizzare un fascicolo tecnico di una macchina o di un impianto.	Riparazione dei malfunzionamenti e sostituzione dei componenti difettosi.
Applicare tecniche di verifica del funzionamento dei dispositivi di protezione.	Azionamenti elettrici e convertitori.
Utilizzare le norme tecniche relative al collaudo e all'installazione di macchine e impianti elettrici.	Norme CEI sugli impianti bordo macchina e bassa tensione.
Utilizzare una check list di verifica e collaudo.	
Consultare manuali tecnici anche in formato elettronico. Ricerca, acquisire e selezionare informazioni generali e specifiche per la produzione di testi tecnici. Produrre un testo coerente e adeguato alla situazione comunicativa.	Modalità di consultazione dei manuali tecnici. Fasi della produzione scritta: pianificazione, stesura e revisione. Elementi di base per la produzione di relazioni tecniche.
<b>Utenti destinatari</b>	Studenti del 5° anno dell'indirizzo "Manutenzione e assistenza tecnica" (Tecnico elettrico)
<b>Prerequisiti</b>	Utilizzo dei dispositivi di protezione individuale (DPI). Apparecchiature di manovra. Sistemi di protezione dalle sovracorrenti. Sistemi di protezione dai contatti diretti e indiretti.
<b>Fase di applicazione</b>	Novembre – dicembre – gennaio.
<b>Tempi</b>	40 ore
<b>Esperienze attivate</b>	Ricerca di documentazione relativa alla componentistica dei quadri. Intervento di esperti esterni di ditte produttrici di quadri elettrici. Partecipazione a fiere e work-shop tecnico-scientifici del settore elettrico. Attività di laboratorio: verifiche su quadri elettrici e uso della strumentazione relativa. Alternanza scuola-lavoro in aziende del settore elettrico.
<b>Metodologia</b>	Lezione frontale. Lavoro individuale e di gruppo. Ricerca multimediale e attività laboratoriale. Problem solving. Studio assistito. Visita aziendale. Visione di filmati e interventi di esperti esterni. Simulazioni con software dedicati della certificazione di un quadro.

<b>UNITA' DI APPRENDIMENTO</b>	
<b>Risorse umane interne esterne</b>	<p>Docente di Tecnologie e tecniche installazione e manutenzione: 10 ore (coordina e monitora la fase progettuale ed esecutiva, fornisce il documento di consegna agli alunni, contatta gli esperti esterni. Tecniche di manutenzione, ricerca guasti, procedure di ripristino del funzionamento).</p> <p>Docente di Tecnologie elettrico - elettroniche e applicazioni: 7 ore (norme tecniche relative al collaudo di quadri elettrici).</p> <p>Docente di Laboratori tecnologici ed esercitazioni: 10 ore (azionamenti elettrici, verifica strumentale dei dispositivi di protezione).</p> <p>Docente di Italiano: 5 ore (fornisce indicazioni sulla stesura della check-list in collaborazione con il coordinatore)</p> <p>Docente di Inglese: 5 ore (traduzione di manuali tecnici)</p> <p>Consulente tecnico di ditte produttrici: 2 ore (modalità di certificazione dei quadri)</p> <p>Personale operante nel settore (testimonial aziendale): 1 ora (modalità esecutive dell'intervento di manutenzione).</p>
<b>Strumenti</b>	<p>Software di ricerca e dedicato (certificazione quadri).</p> <p>Manuali tecnici.</p> <p>Biblioteca tecnica della scuola.</p> <p>Laboratorio di impianti elettrici e misure.</p>
<b>Valutazione</b>	<p>Processo: capacità di superare le difficoltà, di assumersi responsabilità, di operare in sicurezza, di trasferire saperi.</p> <p>Prodotto: intervento di manutenzione (attraverso un prova pratica di problem solving) Check-list (attendibile, pertinente, esaustiva e comprensibile rispetto alla norma di riferimento).</p> <p>Strumenti utilizzati per la valutazione: griglie, con indicatori di processo e di prodotto, concordate nell'ambito del Consiglio di classe che saranno utilizzate da ciascun docente coinvolto nella valutazione disciplinare (voto sul registro) e, in base alle rubriche delle competenze mirate, per la certificazione delle stesse.</p>

STRUMENTI DI PROFILO	Diplomato IP indirizzo MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA ( <i>impianti elettrici</i> )	Pag 6 di 31
----------------------	--	-------------

## LA CONSEGNA AGLI STUDENTI

### CONSEGNA AGLI STUDENTI

**Titolo UdA:** Manutenzione e certificazione di un quadro elettrico.

**Cosa si chiede di fare:** dato un quadro elettrico in bassa tensione con evidenti anomalie, si chiede un intervento di ripristino con conseguente certificazione dell'attività svolta ai fini del successivo utilizzo.

**In che modo (singoli, gruppi ..):** è previsto il lavoro singolo e in piccoli gruppi.

**Quali prodotti:**

Manutenzione straordinaria di un quadro elettrico in bassa tensione con individuazione di anomalie, problemi di funzionamento e conseguenti interventi di ripristino o di modifica.

Predisposizione di una check-list di verifica e collaudo per certificare l'intervento eseguito.

**Che senso ha (a cosa serve, per quali apprendimenti):**

Il lavoro che farete servirà a sviluppare le seguenti competenze previste dal profilo professionale "Manutenzione e assistenza tecnica".

Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.

Individuare i componenti che costituiscono il sistema e i vari materiali impiegati, allo scopo di intervenire nel montaggio, nella sostituzione dei componenti e delle parti, nel rispetto delle modalità e delle procedure stabilite.

Garantire e certificare la messa a punto degli impianti e delle macchine a regola d'arte, collaborando alla fase di collaudo e installazione.

**Tempi:** 40 ore tra novembre e gennaio.

**Risorse (strumenti, consulenze, opportunità ...):** utilizzerete software per la certificazione dei quadri elettrici, manuali tecnici e le apparecchiature del laboratorio di impianti elettrici e misure. Ci saranno anche degli incontri formativi con personale aziendale operante nel settore e con consulenti tecnici di ditte produttrici di quadri elettrici. Inoltre interverranno i docenti di:

Tecnologie e tecniche installazione e manutenzione: 10 ore.

Tecnologie elettrico - elettroniche e applicazioni: 7 ore.

Laboratori tecnologici ed esercitazioni: 10 ore.

Italiano: 5 ore.

Inglese: 5 ore.

**Criteri di valutazione:** i docenti coinvolti valuteranno per ciascuno di voi sia l'aspetto relazionale che motivazionale, sociale, pratico, cognitivo e di metodo di lavoro.

**Valore dell'UdA in termini di valutazione della competenza mirata (da indicare):** la presente UdA costituisce un "capolavoro" per le competenze sopra citate.

**Peso dell'Uda in termini di voti in riferimento agli assi culturali ed alle discipline:**

Ciascun docente coinvolto valuterà le conoscenze e le abilità evidenziate durante il lavoro svolto con un proprio voto sul registro.

Tutto il consiglio di classe, ai fini della certificazione finale delle competenze, valuterà la presente UdA attraverso una griglia concordata collegialmente.

## PIANO DI LAVORO UDA

UNITÀ DI APPRENDIMENTO: Manutenzione e certificazione di un quadro elettrico.
Coordinatore: docente di Tecnologie e tecniche installazione e manutenzione.
Collaboratori: docente di Tecnologie elettrico-elettroniche e applicazioni, docente di Laboratori tecnologici ed esercitazioni, docente di Italiano, docente di Inglese.

### SPECIFICAZIONE DELLE FASI

Fasi	Attività	Strumenti	Esiti	Tempi	Valutazione
1	Consegna agli studenti.	Attraverso scheda predisposta dal coordinatore.	Comprensione e condivisione dell'attività.	Novembre (2 ore)	Descrizione scritta da parte di ogni alunno delle risorse (strumenti, materiali, procedure) ritenuti necessari per realizzare il compito/prodotto.
2	Organizzazione attività.	Assegnazione dei compiti a ciascuno.	Formazione di gruppi di lavoro, definizione dei tempi d'intervento.	Novembre (2 ore)	Valutare le abilità sociali attraverso una griglia predisposta dal docente coordinatore.
3	Proposta della situazione problematica.	Quadro elettrico in b.t. che presenta problemi di funzionamento genericamente descritte da un ipotetico cliente.	Individuazione anomalie mediante idonea strumentazione.	Novembre (4 ore)	Metodologia di lavoro e analisi della situazione problematica.
4	Incontro con personale operante nel settore (testimonial aziendale). ASL	Strumentazione utilizzata in ambito aziendale, prototipi di quadri.	Cogliere le differenti tipologie d'intervento utilizzate in realtà aziendali.	Novembre (2 ore)	Acquisizione di nuove strategie d'intervento.
5	Ricerca della normativa CEI di riferimento per il collaudo di un quadro in B.T.	Software di ricerca e dedicato (certificazione quadri). Manuali tecnici. Biblioteca tecnica della scuola.	Predisposizione di una check-list di verifica del quadro.	Dicembre (10 ore)	Coerenza della check-list prodotta rispetto alle prescrizioni normative.
6	Intervento del docente di Tecnologie elettrico-elettroniche e applicazioni. Incontro con consulente tecnico di ditte produttrici.	Presentazioni multimediali. Cataloghi di apparecchiature.	Acquisizione delle caratteristiche tecniche dei componenti dei quadri, cogliendone l'evoluzione tecnologica.	Gennaio (7 ore +1 ora)	Confronto tecnico ed economico tra diversi componenti di quadri elettrici.
7	Interventi di ripristino o di modifica dei componenti del quadro elettrico.	Utilizzo idonea strumentazione, documentazione specifica sui componenti del quadro.	Compilazione della check-list di verifica e collaudo del quadro.	Gennaio (12 ore)	Congruenza della check-list utilizzata rispetto alla situazione problematica proposta.

STRUMENTI DI PROFILO	Diplomato IP indirizzo MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA (impianti elettrici)	Pag 8 di 31
----------------------	---	-------------

**DIAGRAMMA DI GANTT**

Fasi	Tempi					
	1-14 novembre	15-30 Novembre	1-14 dicembre	15-21 dicembre	7 -15 gennaio	16-31 gennaio
<b>1</b> Consegna agli studenti						
<b>2</b> Organizzazione attività						
<b>3</b> Proposta della situazione problematica						
<b>4</b> Incontro con personale operante nel settore (testimonial aziendale). ASL						
<b>5</b> Ricerca della normativa CEI di riferimento per il collaudo di un quadro in B.T.						
<b>6</b> Intervento del docente di Tecnologie elettrico - elettroniche e applicazioni. Incontro con consulente tecnico di ditte produttrici.						
<b>7</b> Interventi di ripristino o di modifica dei componenti del quadro elettrico.						

## Trama delle “Unità di Apprendimento” del 5° anno

Titolo UdA	Compiti/Prodotti	Competenze mirate	Tempi (ore)
<b>Controllo della funzionalità di una macchina elettrica ai fini della manutenzione programmata.</b>	Nell'intervento di verifica operare in assenza o in presenza di tensione secondo le indicazioni fornite dalla normativa vigente utilizzando correttamente i dispositivi di protezione individuale. Analizzare fascicoli tecnici a corredo di impianti o macchine. Eseguire misure di grandezze elettriche con l'uso di strumentazione specifica, effettuando interventi di regolazione e taratura sui componenti della macchina elettrica.	Competenze professionali: N° 2 - Utilizzare, attraverso l'applicazione delle normative sulla sicurezza, strumenti e tecnologie specifiche. N°3 - Utilizzare la documentazione tecnica prevista dalla normativa per garantire la corretta funzionalità di apparecchiature, impianti e sistemi tecnici per i quali cura la manutenzione. N° 5 - Utilizzare correttamente strumenti di misura, controllo e diagnosi, eseguire le regolazioni dei sistemi e degli impianti.	20
<b>Preventivo di un impianto in un edificio ad uso artigianale.</b>	Individuare negli impianti elettrici civili, industriali ed automatici tutti i dispositivi dell'impianto in base alle specifiche progettuali. Scegliere su cataloghi i componenti utilizzati in un impianto elettrico, elettropneumatico e di automazione sulla base dei loro parametri caratteristici e alle indicazioni normative. Compilare un preventivo e una distinta dei materiali necessari per la realizzazione di un impianto anche con utilizzo di software dedicato.	Competenze professionali: N° 1 - Comprendere, interpretare e analizzare schemi di impianti. N° 4 – Individuare i componenti che costituiscono il sistema e i vari materiali impiegati, allo scopo di intervenire nel montaggio, nella sostituzione dei componenti e delle parti, nel rispetto delle modalità e delle procedure stabilite. N° 7 - Gestire le esigenze del committente, reperire le risorse tecniche e tecnologiche per offrire servizi efficaci e economicamente correlati alle richieste.	40
<b>Manutenzione e certificazione di un quadro elettrico.</b>	Manutenzione straordinaria di un quadro elettrico in bassa tensione con individuazione di anomalie, problemi di funzionamento e conseguenti interventi di ripristino o di modifica. Predisposizione di una check-list di verifica e collaudo per certificare l'intervento eseguito.	Competenza di cittadinanza: comunicare nella madrelingua Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali. Competenze professionali: N° 4 - Individuare i componenti che costituiscono il sistema e i vari materiali impiegati, allo scopo di intervenire nel montaggio, nella sostituzione dei componenti e delle parti, nel rispetto delle modalità e delle procedure stabilite. N°6 - Garantire e certificare la messa a punto degli impianti e delle macchine a regola d'arte, collaborando alla fase di collaudo e installazione.	40

# PROVA ESPERTA

## 1) CONSEGNA AGLI STUDENTI

**Titolo:** Scelta e gestione di una macchina elettrica con relativo automatismo industriale

**Competenze mirate:**

Competenze chiave europee:

N° 1 - Comunicazione nella madrelingua (in particolare: “leggere, comprendere ed interpretare testi scritti di vario tipo”; “produrre testi di vario tipo in relazione ai differenti scopi comunicativi”)

N° 3 - Competenze di base in matematica (in particolare: “analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi, anche con l’ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo”).

Competenze d’indirizzo:

N° 2 - Utilizzare, attraverso la conoscenza e l’applicazione delle normative sulla sicurezza, strumenti e tecnologie specifiche.

N° 3 - Utilizzare la documentazione tecnica prevista dalla normativa per garantire la corretta funzionalità di apparecchiature, impianti e sistemi tecnici per i quali cura la manutenzione.

**Step:**

C - risoluzione di un problema pratico-professionale (schema elettrico, scelta apparecchiature e simulazione software).

E - eventuali soluzioni alternative (per avere la lode).

B1 - quesiti linguistico-culturali (comprensione/produzione di un testo tecnico).

B2 - quesiti matematici (interpretazione di grafici, calcolo di grandezze elettriche e loro relazioni)

D - giustificazione della soluzione al problema pratico-professionale.

A - confronto nel gruppo delle soluzioni adottate e compilazione di un verbale.

**Durata:** 12 ore

**Valutazione:**

Il punteggio massimo della prova è di **100 punti e lode** così distribuiti:

Step A - attività di gruppo con compilazione di un verbale (10 punti)

Step B1 - attività individuale con quesiti linguistico-culturali (22 punti)

Step B2 - attività individuale con quesiti matematici (23 punti)

Step C - attività pratico-professionale (30 punti)

Step D - attività individuale con riflessione (10 punti)

Step E - attività individuale per l’eccellenza (lode)

## Compiti/ prodotti:

### **Step C: risoluzione di un problema pratico-professionale**

Il direttore di uno stabilimento che imbottiglia olio, decide di dividere le tipologie di confezioni in base al peso deviandole su linee diverse per il loro immagazzinamento. Per fare ciò è stato progettato un sistema meccanico composto da una saracinesca del peso di 40 kg movimentata da un motore asincrono trifase. Una bilancia elettronica posta sul nastro trasportatore provvede alla pesatura di ogni confezione e nel caso in cui il peso superi una soglia regolabile viene chiuso un contatto che innesca il movimento della saracinesca. La saracinesca scende dall'alto, resta abbassata per 3s e poi risale. I limiti del suo movimento è controllato da due sensori. La velocità di discesa e salita della saracinesca deve essere almeno 1,5 m/s. La trasmissione meccanica garantisce uno spostamento della saracinesca di 7 cm per ogni giro del motore.

Nella risoluzione del problema trascura tutti i dettagli, pur necessari, cui non si fa qui riferimento e che potrebbero compromettere l'effettivo funzionamento dell'impianto se non adeguatamente gestiti.

#### **Rispondi ai seguenti quesiti:**

1. Utilizzando le tabelle allegate, scegli la potenza nominale del motore.
2. Calcola la potenza assorbita dal motore in base ai dati desunti dalla documentazione allegata.
3. Disegna lo schema elettrico di potenza per l'alimentazione del motore che aziona la saracinesca.
4. Utilizzando le tabelle allegate, scegli le apparecchiature di manovra e protezione del motore tra quelle proposte.
5. Scegli le altre apparecchiature elettriche che ritieni indispensabili per la movimentazione della saracinesca (finecorsa, pulsanti, etc.) e disegna lo schema elettrico di collegamento delle apparecchiature al PLC (schema I/O).
6. Scrivi il programma che risolve l'automatismo ricorrendo a un linguaggio di tua conoscenza.
7. Verifica il funzionamento dell'automatismo mediante simulazione con PLC.

#### **Allegati:**

1. Caratteristiche di motori asincroni trifasi.
2. Scelta degli interruttori per la protezione dei motori.
3. Coordinamento delle protezioni dalle sovracorrenti per motori asincroni trifasi, mediante relè termici e fusibili (Tabella 23.8).
4. Correnti e tensioni d'impiego di contattori per sistemi a bassa tensione in c.a., 50-60 Hz (Tabella 22.13).
5. Condensatori per motori.

### **Step E – Domanda per l'eccellenza (lode)**

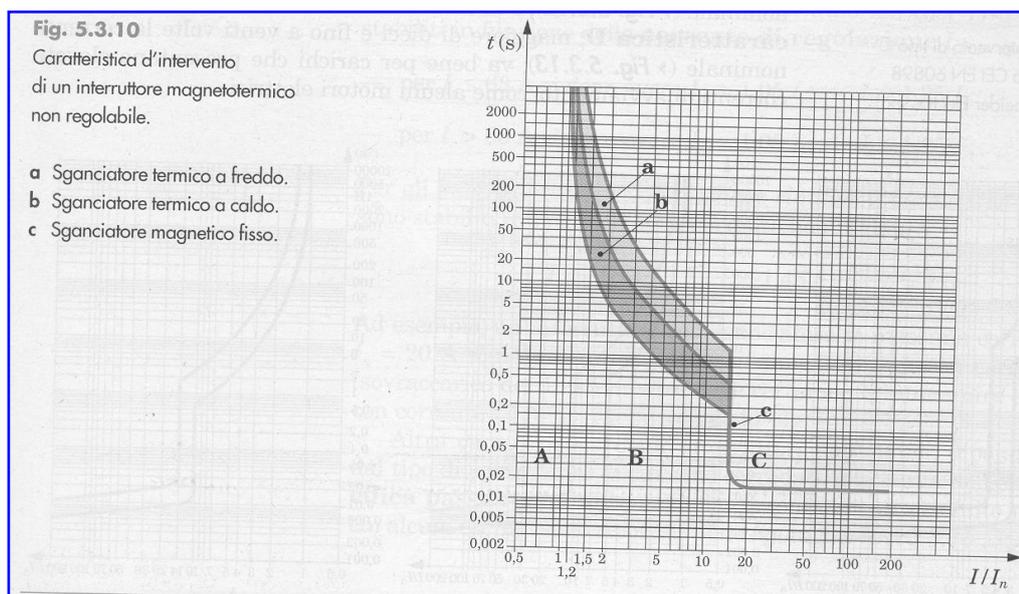
Rispondi ai seguenti due quesiti:

1. Valuta i vantaggi derivanti dall'utilizzo di un avviatore statico o di un inverter al posto della soluzione che tu hai proposto per l'automatismo.
2. Valuta i vantaggi derivanti dall'utilizzo di un contrappeso per risolvere il caso pratico.

## Step B1 - Quesiti linguistico-culturali

Leggi il testo che segue, osserva i grafici proposti ed infine rispondi ai quesiti.

La caratteristica d'intervento di un interruttore automatico può assumere varie forme, anche se vi sono dei vincoli normativi. Nella figura 5.3.10 è riportata, a titolo di esempio, la caratteristica d'intervento di un comune interruttore automatico magnetotermico, dotato cioè di uno sganciatore termico a tempo inverso e di uno magnetico a scatto istantaneo.



Nella caratteristica della **figura 5.3.10** si distinguono tre zone.

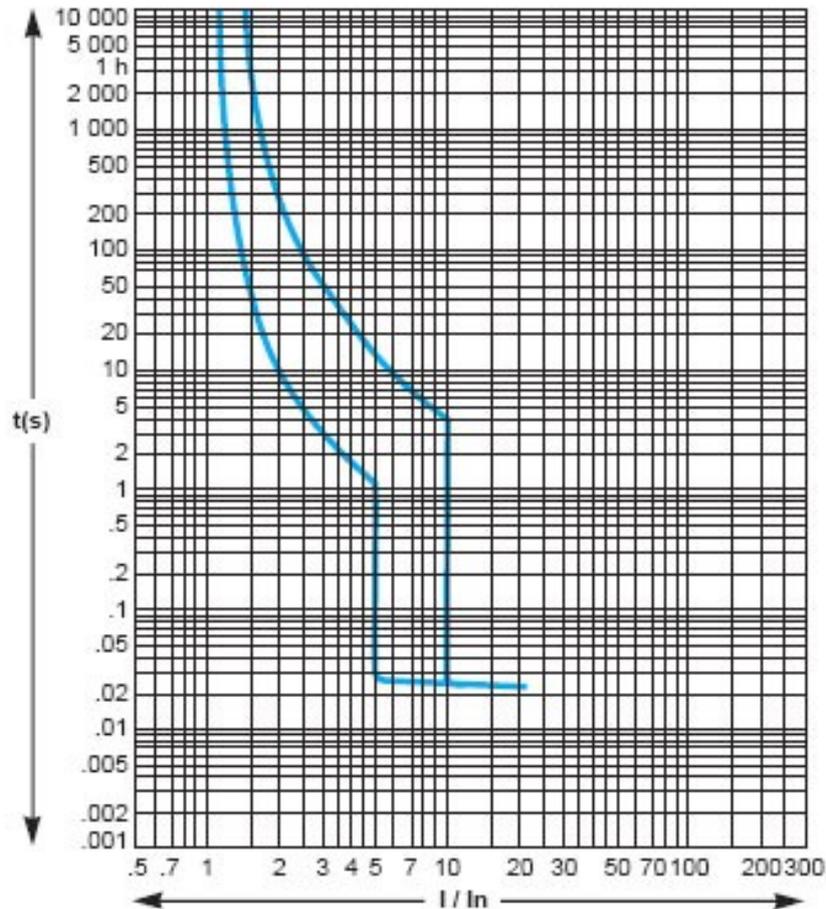
- **A ( $I < I_n$ )** : corrisponde alla zona di non intervento, in quanto la corrente è inferiore alle soglie d'intervento di ambedue gli sganciatori.
- **B ( $I_n < I \leq 15 I_n$ )** : in questa zona si ha la protezione dai sovraccarichi; essendo la corrente inferiore alla soglia d'intervento dello sganciatore magnetico interverrà quello termico, con un tempo tanto minore quanto maggiore è l'intensità della sovracorrente e, quindi, con modalità idonee al controllo e all'interruzione del sovraccarico.
- **C ( $I > 15 I_n$ )** : in questa zona, tipica delle sovracorrenti di corto circuito, l'intensità della corrente è maggiore dei valori di soglia di ambedue gli sganciatori, però interviene solo quello magnetico che ha, a parità di corrente, un tempo d'intervento minore; lo scatto è istantaneo, senza ritardi intenzionali.

E' da notare la distinzione tra intervento termico a freddo e a caldo: se lo sganciatore termico è già percorso dalla corrente nominale (intervento "a caldo") il tempo d'intervento è minore in quanto l'elemento sensibile parte da una maggiore temperatura rispetto a quando il relé si trova inizialmente a temperatura ambiente (intervento "a freddo").

Per gli interruttori ad usi domestici e similari la norma CEI EN 60898 prevede tre tipi di caratteristiche (B, C e D), in funzione del valore della corrente che produce l'intervento istantaneo, senza ritardo intenzionale.

Grafico per l'esercizio

**C40, C40 Vigi** caratteristica C CEI EN 60898  
(CEI 23-3 4° ed.)



**Quesito n.1 SMC (domanda scelta multipla complessa, individuazione dati su grafici)**

Descrivi il comportamento dell'interruttore magnetotermico nella zona "B" della caratteristica di intervento.

**Quesito n.2 RAA (domanda aperta articolata)**

Che differenza c'è tra intervento "a caldo" ed intervento "a freddo" e da che cosa dipende?

**Quesito n.3 RAA (domanda aperta articolata)**

Come spiegheresti ad un ipotetico cliente non addetto ai lavori le finalità dell'installazione degli interruttori magnetotermici, evidenziandone il funzionamento?

**Quesito n.4 RAA (domanda aperta articolata)**

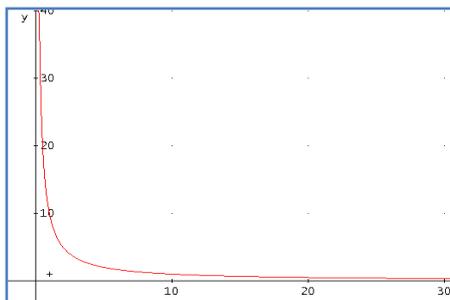
Supponendo di aver calcolato una potenza reattiva necessaria per il rifasamento, spiega come useresti la tabella dei valori commerciali delle capacità dei condensatori per individuare il valore più appropriato.

## Step B2 - Quesiti matematici

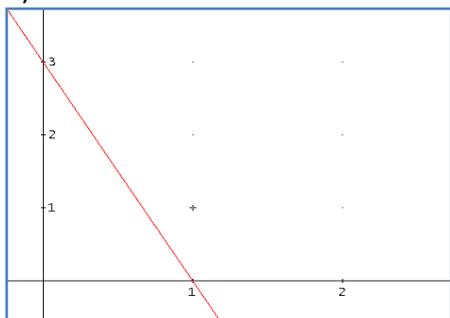
### Quesito n.1 (SMC domanda a scelta multipla complessa)

Come è noto, la relazione  $P = F \cdot v \cdot 9,81$  serve a determinare la potenza di una macchina in uno spostamento rettilineo di un oggetto. Stabilisci come variano forza e velocità, identificando il grafico della funzione  $F = f(v)$  che le rappresenta, con P costante. Giustifica la scelta a fianco del grafico selezionato.

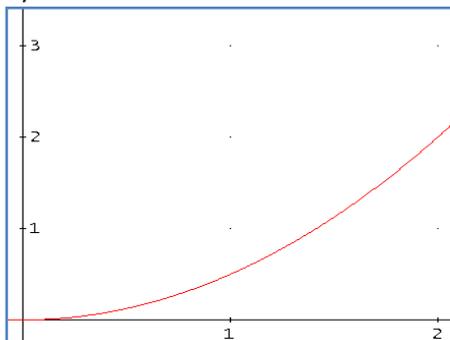
A)



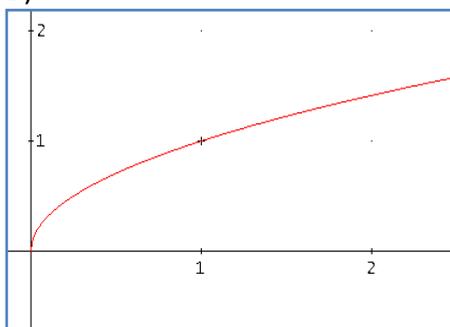
B)



C)



D)



**Quesito n.2 (RAU domanda a risposta aperta univoca)**

Calcola la potenza reattiva di una batteria di condensatori e la capacità per fase per rifasare un carico che assorbe una potenza di 4,7 kw con  $\cos \varphi = 0,78$  sapendo che  $Q = P \tan(\arccos \varphi - \arccos \varphi_{ref})$  ( $\cos \varphi$  di rifasamento = 0,9).

**Quesito n.3 (RAU domanda a risposta aperta univoca)**

Secondo la relazione  $Q = \omega C \cdot U^2$ , la potenza Q è proporzionale a  $U^2$ . Ricava, in caso di diminuzione della tensione del 10%, la nuova potenza reattiva.

**Quesito n.4 (RAA domanda aperta articolata)**

Il fattore di potenza di un impianto è il coseno dell'angolo  $\varphi$  tra  $\vec{U}$  e  $\vec{I}$ . Rappresenta in un grafico la funzione  $y = \cos \varphi$  nell'intervallo  $[-90^\circ; 90^\circ]$  con  $\vec{I}$  in ritardo rispetto a  $\vec{U}$  ed chiariscine le caratteristiche.

**Step D - Giustificazione della soluzione al problema pratico-professionale**

1. Descrivi e giustifica le scelte effettuate per la soluzione dell'automatismo.

**Step A - Confronto nel gruppo delle soluzioni adottate e compilazione di un verbale**

Dopo che gli insegnanti vi avranno indicato come saranno formati i gruppi, quale ruolo ciascuno di voi assumerà all'interno del gruppo e come dovete procedere:

1. Confrontate le soluzioni che avete proposto per risolvere il problema pratico-professionale e scrivete il verbale dell'incontro, seguendo lo schema allegato.

**Allegato 6:** Schema di verbale.

STRUMENTI DI PROFILO	Diplomato IP indirizzo MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA (impianti elettrici)	Pag 17 di 31
----------------------	---	--------------

## 2) VALUTAZIONE E RACCOLTA DATI

### METODOLOGIA DI VALUTAZIONE

#### Attività di gruppo

L'oggetto della prova è la produzione del verbale della discussione (su schema dato) che dovrà dare conto dell'andamento della discussione. Il verbale sarà valutato secondo i seguenti parametri:

1 = il verbale rappresenta l'esame dei nodi basilari della prova, oppure:

1 = il verbale rappresenta l'esame di qualche nodo della prova e contiene elementi di osservazione delle dinamiche

2 = il verbale rappresenta l'esame dei nodi significativi della prova, raccoglie i contributi del gruppo ed evidenzia le idee assunte

3 = il verbale rappresenta l'esame di nodi significativi della prova, raccoglie i contributi di tutto il gruppo, contiene elementi di osservazione delle dinamiche ed evidenzia le idee valutate e quelle assunte

Il punteggio totale va riportato a 10.

#### Attività individuale con focus linguistico-culturale

La prova, costituita da test continui e non continui, contiene item diversi che verranno valutati secondo i criteri di seguito riportati.

Quesito n. 1 (criterio a scelta multipla complessa: SMC):

Codice		Punteggio
0	altre risposte	0
9	non risponde	0
1	risposta corretta	2

Quesito n. 2 (risposta aperta articolata: RAA). Il quesito è valutato in base ai seguenti indicatori:

- saper interpretare testo e grafici
- proprietà nell'uso del linguaggio tecnico specifico e correttezza della lingua facendo uso della seguente tabella:

Codice		Punteggi indicatori	
		1	2
0	altre risposte	0	0
9	non risponde	0	0
1	parziale	1	1
2	soddisfacente	2	2
3	ottimo	3	3

Il punteggio complessivo massimo per il quesito è, pertanto, di 6 punti.

STRUMENTI DI PROFILO	Diplomato IP indirizzo MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA (impianti elettrici)	Pag 18 di 31
----------------------	---	--------------

Quesito n. 3 (risposta aperta articolata : RAA). Il quesito è valutato in base ai seguenti indicatori:

1. saper interpretare testo e grafici
2. proprietà nell'uso del linguaggio tecnico specifico e correttezza della lingua
3. efficacia comunicativa,

facendo uso della seguente tabella:

Codice		Punteggi indicatori		
		1	2	3
0	altre risposte	0	0	0
9	non risponde	0	0	0
1	parziale	1	1	2/3
2	soddisfacente	2	2	4/3
3	ottimo	3	3	2

Il punteggio complessivo massimo per il quesito è, pertanto, di 8 punti.

Quesito n. 4 (risposta aperta articolata: RAU). Il quesito è valutato in base ai seguenti indicatori:

1. abilità di interpretare testo e grafici
2. proprietà nell'uso del linguaggio tecnico specifico e correttezza della lingua,

facendo uso della seguente tabella:

Codice		Punteggi indicatori	
		1	2
0	altre risposte	0	0
9	non risponde	0	0
1	parziale	1	1
2	soddisfacente	2	2
3	ottimo	3	3

Il punteggio complessivo massimo per il quesito è, pertanto, di 6 punti.

Il punteggio massimo per lo step è 22.

### Attività individuale con focus matematico

Quesito n. 1 (criterio a scelta multipla complessa: SMC). Il quesito è valutato in base alla seguente tabella:

Codice		Punteggio
0	altre risposte	0
9	non risponde	0
1	risposta corretta	2

Quesiti n. 2, 3 e 4 (risposta aperta articolata: RAU). I quesiti sono valutati in base al seguente indicatore:

- 1) correttezza formale dei calcoli e logicità del procedimento

facendo uso della seguente tabella:

Codice		Punteggio indicatore
0	altre risposte	0
9	non risponde	0
1	parziale	7/3
2	soddisfacente	14/3
3	ottimo	7

Il punteggio complessivo è, quindi, compreso tra 0 a 7 punti per ciascun quesito.

Il punteggio massimo per lo step è 23.

STRUMENTI DI PROFILO	Diplomato IP indirizzo MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA (impianti elettrici)	Pag 19 di 31
----------------------	---	--------------

### Attività individuale con focus pratico e professionale

Le dimensioni di valutazione dell'attività pratico/professionale sono le seguenti:

- 1) proprietà nell'uso del linguaggio tecnico specifico e correttezza della lingua
- 2) pertinenza, funzionalità e applicabilità della proposta elaborata rispetto alla complessità della situazione descritta
- 3) equilibrio vantaggi/svantaggi; efficienza/efficacia; costo/beneficio; prezzo/qualità
- 4) chiarezza e completezza nella definizione della proposta.

I codici previsti per ciascun indicatore sono:

Codice		Punteggi indicatori			
		1	2	3	4
0	altre risposte	0	0	0	0
9	non risponde	0	0	0	0
1	Parziale	2	3,5	2,5	2
2	Soddisfacente	4	7	5	4
3	Ottimo	6	10,5	7,5	6

Il punteggio massimo complessivo è 30.

### Attività individuale con focus riflessivo

La ricostruzione/riflessione, attraverso una relazione scritta e orale, viene valutata secondo i seguenti criteri:

- 1 = sono stati richiamati i passaggi basilari della prova
- 2 = sono stati richiamati i passaggi basilari della prova e giustificate le scelte effettuate per la qualità del prodotto
- 3 = sono stati richiamati i passaggi significativi della prova e giustificate in modo esauriente le scelte effettuate per la qualità del prodotto.

Per quanto riguarda lo **studio di caso**, la ricostruzione riflessiva richiederà all'allievo di riproporre le tappe significative della sua analisi, anche in termini procedurali e di riportarne la sintesi in una tabella (es. pro-contro; Ishikawa...)

Il punteggio sarà attribuito secondo i seguenti criteri:

- 1 = sono stati valutati alcuni dati utili, anche con informazioni provenienti da fonti diverse; sono state comparate alcune scelte diverse;
- 2 = sono stati valutati dati utili, evidenziando alcuni collegamenti con fonti provenienti da fonti diverse; sono state comparate scelte diverse che sono state riportate in una tabella di sintesi
- 3 = sono stati selezionati e valutati i dati utili, evidenziando i collegamenti più significativi anche provenienti da fonti diverse; è stata effettuata la comparazione di scelte diverse mettendo in evidenza vantaggi e svantaggi; è stata compilata con chiarezza la tabella di sintesi.

Il punteggio totale va riportato a 15.

STRUMENTI DI PROFILO	Diplomato IP indirizzo MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA (impianti elettrici)	Pag 20 di 31
----------------------	---	--------------

### Attività individuale per l'eccellenza

Il riconoscimento di eccellenza viene attribuito secondo un apprezzamento di tipo qualitativo che tiene conto della presenza/assenza nella prova (o mediante una parte aggiuntiva/facoltativa) delle seguenti dimensioni, al massimo livello:

Pertinenza, accuratezza, originalità della soluzione proposta  sì  no

Capacità argomentativa, riflessiva e critica  sì  no

Ad esempio, la prova potrebbe contenere una domanda aggiuntiva che richieda di ipotizzare una soluzione alternativa per un target diverso di clienti o per superare un evento critico imprevisto.

### Note per l'utilizzo del materiale

Il documento **Consegna agli studenti** è predisposto per la distribuzione delle singole parti in momenti diversi quando queste effettivamente vanno impiegate. Più precisamente, le prime quattro pagine vanno consegnate il primo giorno della prova. Le successive tre sono riservate per la seconda giornata. Infine, l'ultima pagina è specifica per il giorno conclusivo.

L'attribuzione dei punteggi può essere effettuata mediante il foglio di calcolo allegato prestando attenzione alle seguenti avvertenze.

- Il file protetto per evitare la cancellazione involontaria delle formule di calcolo, è facilmente proteggibile.
- Nella cella A3 è prevista la possibilità di inserire la denominazione della Scuola che effettua la prova.
- Le righe di esempio inserite per far vedere alcuni casi limite sono ovviamente da cancellare sovrascrivendole.
- Nella colonna alunni vanno inseriti mediante digitazione o con l'operazione di incolla i nominativi degli allievi.
- Le medie che compaiono nell'ultima riga in corrispondenza di ciascun quesito/indicatore ignorano le righe eccedenti lasciate vuote una volta terminata la compilazione.
- Nella riga 6 del foglio di calcolo è riportato il coefficiente di ponderazione dell'indicatore sottostante.

Durante la digitazione in una cella riservata all'inserimento dei codici, è possibile cliccare su un menù a tendina per visualizzare i valori consentiti e selezionarne uno.

**Allegato 1: Caratteristiche di motori asincroni trifasi**

3000 rpm - 2 poli - 50 Hz						3000 rpm - 2 poles - 50 Hz				
Tipo - Type	Potenza Power		Velocità giri Speed	Corrente Current	cos φ	Rend. Eff.	Coppia Torque	Cm	Cs	Is
	kW	HP	rpm	A (V 400)		%	Nm	Cn	Cn	In
50A	0,09	0,12	2740	0,25	0,70	60	0,4	2,9	2,9	3,3
56B	0,13	0,18	2740	0,48	0,72	60	0,4	3,0	3,0	3,5
63A	0,18	0,25	2750	0,55	0,70	74	0,58	2,6	2,5	3,8
63B	0,25	0,35	2755	0,7	0,78	70	0,88	3,2	3,2	3,9
71A	0,37	0,50	2820	1	0,80	69	1,25	2,8	2,5	4,2
71B	0,55	0,75	2785	1,45	0,87	80	2,25	2,9	2,5	4,5
80A	0,75	1	2780	2	0,82	75	2,84	2,5	2,2	4,5
80B	1,1	1,5	2780	2,9	0,85	72	4,01	2,7	2,4	5,0
90SA	1,5	2	2820	3,6	0,86	75	5,19	2,6	2,5	5,4
90SB	1,8	2,5	2820	4,6	0,82	75	6,32	2,6	2,6	5,8
90L	2,2	3	2800	5,25	0,88	74	7,64	3,0	2,7	5,5
100L	3	4	2870	6,7	0,85	77	10	3,3	3,2	6,0
112M	4	5,5	2830	9	0,89	76	13,4	2,8	2,5	6,0
132SA	5,5	7,5	2890	12,5	0,88	78	18	3,0	2,5	6,9
132SB	7,5	10	2900	16,3	0,86	83	24,9	3,2	2,4	6,8
160MA	11	15	2920	22	0,96	80	35,9	3,5	2,3	6,8
160MB	15	20	2950	28	0,91	89	48,5	4,0	2,4	7,5
160L	18,5	25	2900	36	0,92	83	59,2	4,0	2,7	7,4

1500 rpm - 4 poli - 50 Hz						1500 rpm - 4 poles - 50 Hz				
Tipo - Type	Potenza Power		Velocità giri Speed	Corrente Current	cos φ	Rend. Eff.	Coppia Torque	Cm	Cs	Is
	kW	HP	rpm	A (V 400)		%	Nm	Cn	Cn	In
50B	0,08	0,10	1360	0,15	0,65	60	0,60	2,0	2,0	2,4
56B	0,09	0,12	1365	0,40	0,65	55	0,63	2	2,0	2,5
63A	0,12	0,18	1360	0,55	0,65	58	0,98	1,7	1,7	2,5
63B	0,18	0,25	1360	0,65	0,73	60	1,27	2,2	2	2,8
71A	0,25	0,35	1380	0,86	0,73	64	1,6	3,0	1,9	3,0
71B	0,37	0,50	1360	1,05	0,75	68	2,6	3,0	1,9	3,2
80A	0,55	0,75	1400	1,5	0,78	68	3,85	2,5	2	3,7
80B	0,75	1	1415	2	0,77	72	5,19	2,5	2	3,8
90S	1,1	1,5	1400	2,65	0,83	73	7,54	2,5	2,2	4,2
90L	1,5	2	1400	3,8	0,84	73	10,5	2,6	2,6	4,3
100LA	2,2	3	1410	5,5	0,80	78	15	2,3	2,1	4,7
100LB	3	4	1400	7,3	0,82	76	20,4	3,0	2,3	5,0
112 M	4	5,5	1440	9	0,80	81	26,5	2,6	2,1	5,2
132S	5,5	7,5	1425	12	0,82	84	37,2	2,6	2	6,0
132M	7,5	10	1440	15,5	0,84	85	51	2,7	2,1	7,0
160M	11	15	1450	24	0,82	83	75,5	2,8	2,4	7,2
160L	15	20	1460	30	0,87	86	98	2,6	2	7,5

1000 rpm - 6 poli - 50 Hz						1000 rpm - 6 poles - 50 Hz				
Tipo - Type	Potenza Power		Velocità giri Speed	Corrente Current	cos φ	Rend. Eff.	Coppia Torque	Cm	Cs	Is
	kW	HP	rpm	A (V 400)		%	Nm	Cn	Cn	In
63B	0,12	0,17	830	0,75	0,70	40	1,66	1,5	1,3	1,6
71A	0,18	0,25	865	0,80	0,73	55	2,03	2,0	1,6	2,0
71B	0,25	0,35	890	0,95	0,74	55	2,72	2,0	1,8	2,1
80A	0,37	0,50	900	1,3	0,75	60	3,92	2,2	1,9	2,5
80B	0,55	0,75	900	1,9	0,70	65	5,49	2,2	2	2,6
90S	0,75	1	915	2,55	0,70	64	7,88	2,0	1,9	3,0
90L	1,1	1,5	900	3,45	0,71	70	11,9	2,2	1,7	3,2
100L	1,5	2	910	4,3	0,81	68	15,8	2,5	2,3	3,1
112 M	2,2	3	950	5,4	0,79	80	22,2	2,2	1,9	3,5
132S	3	4	950	7,3	0,77	80	29,9	2,2	1,8	4,0
132MA	4	5,5	950	9,5	0,79	82	41,1	2,2	1,4	4,2
132MB	5,5	7,5	950	13,3	0,79	81	56	2,0	1,5	4,0
160M	7,5	10	960	17,5	0,80	82	74,6	3,0	2,3	5,0
160L	11	15	965	24	0,83	84	109	3,1	2,4	5,5

## Allegato 2

# Protezione motori

### SCelta DEGLI INTERRUTTORI PER LA PROTEZIONE DEI MOTORI

I motori asincroni, nel loro esercizio normale, trasformano l'energia elettrica in energia meccanica disponibile all'asse del loro rotore per l'azionamento di macchine di vario tipo; durante il funzionamento i rotori dei motori e le macchine ad essi collegati accumulano una certa quantità di energia dipendente dal loro momento d'inerzia che è in grado di tenerli in movimento anche in caso di una momentanea mancanza di tensione.

Se si verifica un cortocircuito in un punto qualunque del sistema elettrico di alimentazione del motore, questo diventa per un certo tempo un generatore che trasforma l'energia cinetica accumulata in energia elettrica che alimenta il cortocircuito con la propria corrente di guasto: tale valore di corrente deve essere sommato a quella fornita dalla rete di alimentazione per calcolare il valore complessivo della corrente di cortocircuito.

Nel caso di motori asincroni, che costituiscono la maggioranza dei motori elettrici in corrente alternata, lo smorzamento delle correnti rotoriche che sostengono il campo magnetico rotante durante il cortocircuito è molto rapido e di conseguenza la corrente si esaurisce rapidamente (dopo alcune decine di millisecondi).

Il contributo alla corrente totale di guasto da parte dei motori presenti sull'impianto può incidere in modo sensibile nel calcolo dei valori massimi della corrente di cortocircuito, nella scelta dei poteri nominali degli apparecchi di protezione e nella valutazione dei massimi sforzi elettrodinamici che interessano i conduttori e i componenti dell'impianto interessati dalla corrente di guasto.

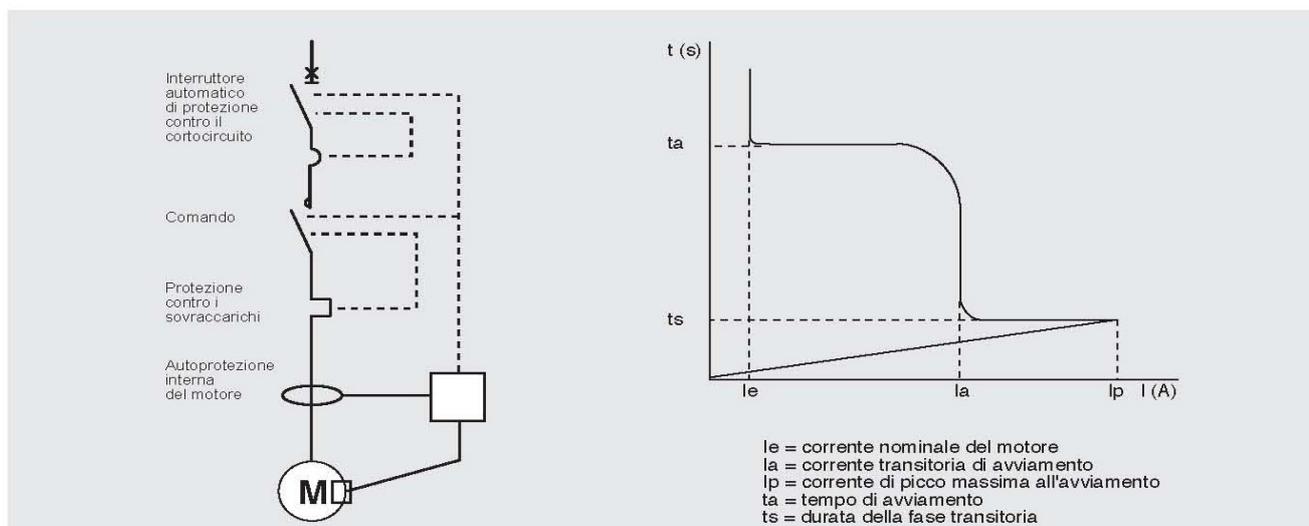
Il valore efficace della corrente di cortocircuito massima dall'inizio del guasto per cortocircuito ai morsetti di un motore ha un valore di circa 6-8 volte la sua corrente nominale.

Gli interruttori BT DIN250 solo magnetici sono dotati di solo sganciatore magnetico con soglia di intervento compresa tra 12 e 14 In. Questi apparecchi sono particolarmente indicati per la protezione dal cortocircuito nei complessi di telecomando e protezione motori, realizzati con avviatori (contattori e relè termici). Questi ultimi infatti non realizzano la protezione dai cortocircuiti che si possono manifestare nel motore o sui collegamenti intermedi, funzione che deve quindi essere svolta da un dispositivo di protezione posto a monte.

Tabella per la scelta dell'interruttore automatico in funzione della potenza del motore

N° di articolo	Corrente nominale In (A)	Soglia magnetica Im (A)*	Caratteristiche nominali motore 400V a.c.		
			kW	Hp	Corrente nominale In (A)
F83SM/20	1,6	20	0,37	1/2	1,2
F83SM/32	2,5	32	0,55	3/4	1,6
F83SM/32	2,5	32	0,73	1	2
F83SM/50	4	50	1,1	1,5	2,8
F83SM/50	4	50	1,5	2	3,7
F83SM/80	6,3	80	2,2	3	6,3
F83SM/125	10	125	3	4	7
F83SM/125	10	125	4	5,5	9
F83SM/160	12,5	160	5,5	7,5	12
F83SM/200	16	200	7,5	10	16
F83SM/320	25	320	11	15	23
F83SM/500	40	500	15	20	30
F83SM/500	40	500	18,5	25	37
F83SM/800	63	800	22	30	43
F83SM/800	63	800	30	40	59

\* I valori sono validi in corrente alternata (in corrente continua moltiplicare per 1,5).



Allegato 3

<b>TENSIONE TRIFASE 230 V</b>				<b>TENSIONE TRIFASE 400 V</b>			
potenza (kW)	corrente assorbita (A)	corrente nominale del fusibile aM (A)	campo di regolazione relè termico (A)	potenza (kW)	corrente assorbita (A)	corrente nominale del fusibile aM (A)	campo di regolazione relè termico (A)
0,12	0,7	1	0,63-1	0,12	0,47	1	0,4-0,63
0,18	1,0	2	1-1,4	0,18	0,60	1	0,4-0,63
0,25	1,4	2	1,3-1,8	0,25	0,88	1	0,63-1
0,37	2,1	4	1,7-2,4	0,37	1,22	2	1-1,4
0,55	2,7	4	2,2-3,1	0,55	1,5	2	1,3-1,8
0,75	3,3	6	2,8-4	0,75	2	4	1,7-2,4
1,1	4,9	8	4,5-6,5	1,1	2,6	4	2,2-3,1
1,5	6,2	8	4,5-6,5	1,5	3,5	6	2,8-4
2,2	8,7	10	7,5-11	2,2	5	6	4,5-6,5
2,5	9,8	16	7,5-11	2,5	5,7	8	4,5-6,5
3	11,6	16	10-14	3	6,6	8	6-8,5
3,7	14,2	20	13-19	3,7	8,2	10	7,5-11
4	15,3	20	13-19	4	8,5	10	7,5-11
5	18,9	25	18-25	5	10,5	16	10-14
5,5	20,6	25	18-25	5,5	11,5	16	10-14
6,5	23,7	32	18-25	6,5	13,8	20	13-19
7,5	27,4	32	24-32	7,5	15,5	20	13-19
8	28,8	40	24-32	8	16,7	20	13-19
9	32	40	29-42	9	18,3	25	13-19
11	39,2	50	29-42	11	22	25	18-25
12,5	43,8	50	36-52	12,5	25	32	24-32
15	52,6	63	45-63	15	30	40	24-32
18,5	64,9	80	60-80	18,5	37	40	29-42
20	69,3	80	60-80	20	40	50	29-42
22	75,2	80	60-80	22	44	50	36-52
25	84,4	100	66-90	25	50	63	45-63
30	101	125	80-110	30	60	80	45-63
37	124	160	100-135	37	72	80	60-80
40	134	160	110-150	40	79	100	66-90
45	150	160	130-175	45	85	100	66-90
51	168	200	130-175	51	97	125	80-110
55	181	200	150-200	55	105	125	80-110
75	245	250	220-310	75	140	160	110-150
80	260	315	220-310	80	147	160	130-175
90	292	315	220-310	90	170	200	150-200
100	325	400	170-500	100	188	200	150-200

Allegato 4

<b>Tabella 22.13                      Potenze e correnti d'impiego di contattori tripolari per sistemi a bassa tensione in c.a., 50-60 Hz (produzione ABB)</b>						
SERIE DEL CONTATTORE	POTENZA D'IMPIEGO (W) IN CATEGORIA AC3, 400 V TEMPERATURA AMBIENTE $\theta_a \leq 55^\circ\text{C}$	CORRENTI D'IMPIEGO (A) IN CATEGORIA AC3, PER $\theta_a \leq 55^\circ\text{C}$ E TENSIONI D'IMPIEGO DI:		CORRENTI D'IMPIEGO (A) IN CATEGORIA AC1 PER TENSIONE 690 V E TEMPERATURA AMBIENTE $\theta_a$ PARI A:		
		400-415 V	690 V	$\theta_a \leq 40^\circ\text{C}$	$\theta_a \leq 55^\circ\text{C}$	$\theta_a \leq 70^\circ\text{C}$
A9	4	9	7	25	22	18
A12	5,5	12	9	27	25	20
A16	7,5	17	10	30	27	23
A26	11	26	17	45	40	32
A30	15	32	21	55	55	39
A40	18,5	37	25	60	60	42
A50	22	50	35	100	85	70
A63	30	65	43	115	95	80
A75	37	75	46	125	105	85
A95	45	96	65	145	135	115
A110	55	110	82	160	145	130
A145	75	145	120	250	230	180
A185	90	185	170	275	250	180
A210	110	210	210	350	300	240
A260	140	260	220	400	350	290
A300	160	300	280	500	400	325
AF400	200	400	350	600	500	400
AF460	250	460	400	700	600	480
AF580	315	580	500	800	700	580
AF750	400	750	650	1050	875	720
AF1350	475	860	800	1350	1150	1000
AF1650	560	1050	950	1650	1450	1270

Allegato 5

**ITALIARAD**

**CONDENSATORI PER MOTORI - MOTOR CAPACITORS  
CONDENSATEURS POUR MOTEURS  
MOTORKONDENSATOREN**

D (mm)	P (mm)
25	10
30-55	13,4
45-55-60	17,3

Realizzazioni	
Fast-on 2,8x0,8 mm, fast-on semplici 6,35x0,8 mm contapposti	Ø < 30 mm
Fast-on a doppia o singola lama 6,35x0,8 mm	Ø ≥ 30 mm
Codolo M8	Ø ≤ 50 mm
Codolo M12	Ø > 50 mm

Design	
Tags 2,8x0,8 mm, Single tags 6,35x0,8 mm not aligned	Ø < 30 mm
Double or single blade tags 6,35x0,8 mm	Ø ≥ 30 mm
M8 stud	Ø ≤ 50 mm
M12 stud	Ø > 50 mm

Executions	
Cosset 2,8 x 0,8 mm, cosse simples 6,35x0,8mm not aligned	Ø < 30 mm
Cosset Fast-on 6,3x0,8 mm, simples ou doubles	Ø ≥ 30 mm
Vis de fixation M8	Ø ≤ 50 mm
Vis de fixation M12	Ø > 50 mm

Aufbau	
Lothälmen 2,8 x 0,8 mm, versetzte einfachflächwecker 6,35x0,8 mm	Ø < 30 mm
Steckungen 6,3 x 0,8 mm, einfach oder doppelt	Ø ≥ 30 mm
Bodenbolzen M8	Ø ≤ 50 mm
Bodenbolzen M12	Ø > 50 mm

Dispositivo di sicurezza P2, allungamento 10 mm

Safety device P2, 10 mm expansion

Dispositif anti-déclatent P2, allongement 10 mm

Überdruckabreißicherung "P2", Längenausdehnung 10 mm

µF	MFR-1MT	MFR-2	MFR-4
	280 Vac A 40/085/21 (1+50 µF)	400 Vac B 40/085/21 (1+50 µF) 450 Vac C 40/085/21 (1+50 µF)	400 Vac A 40/085/21 (1+50 µF) 450 Vac B 40/085/21 (1+50 µF) 500 Vac C 40/085/21 (1+35 µF)
	D x H mm	D x H mm	D x H mm
1	25 x 63	25 x 63	25 x 63
1,5	25 x 63	25 x 63	25 x 63
2	25 x 63	25 x 63	25 x 63
2,5	25 x 63	25 x 63	30 x 63
3	25 x 63	25 x 63	30 x 63
3,15	30 x 63	30 x 63	30 x 63
4	30 x 63	30 x 63	30 x 63
5	30 x 63	30 x 63	30 x 78
6	30 x 63	30 x 63	30 x 78
6,3	30 x 78	30 x 78	30 x 78
7	30 x 78	30 x 78	35 x 78
8	30 x 78	30 x 78	35 x 78
9	30 x 78	30 x 78	35 x 78
10	35 x 78	35 x 78	35 x 78
12	35 x 78	35 x 78	35 x 103
12,5	35 x 78	35 x 78	35 x 103
14	35 x 78	35 x 78	35 x 103
16	35 x 103	35 x 103	40 x 103
18	35 x 103	35 x 103	40 x 103
20	35 x 103	35 x 103	40 x 103
22	40 x 103	40 x 103	45 x 103
25	40 x 103	40 x 103	45 x 103
30	40 x 103	40 x 103	50 x 103
32	45 x 103	45 x 103	50 x 103
35	50 x 103	50 x 103	55 x 128
40	50 x 103	50 x 103	55 x 128
50	50 x 103	50 x 103	55 x 128
60	50 x 128	50 x 128	55 x 128
70	50 x 128	50 x 128	60 x 138
80	55 x 128	55 x 128	60 x 138

## Allegato 6

<b>SCHEMA DI VERBALE</b>	
<b>Informazioni generali</b>	Data, luogo, orario e componenti del gruppo
<b>Indicazione dei ruoli dei componenti il gruppo</b>	Leader ....., Responsabile ....., Segretario....., Osservatore partecipante ....., Come è avvenuta l'assegnazione dei ruoli? Ci sono state difficoltà?
<b>Modalità di lavoro del gruppo</b>	Quale metodologia è stata adottata per la raccolta delle idee?
<b>Clima di lavoro</b>	C'è stato accordo e collaborazione? Ci sono stati momenti di difficoltà o di tensione? Per quale motivo? Come sono stati risolti?
<b>Contributi dei partecipanti</b>	Tutti hanno espresso la loro opinione? Qualche componente ha monopolizzato il tempo e l'attenzione?
<b>Rispetto dei tempi</b>	Il gruppo è riuscito a svolgere completamente il compito nei tempi previsti? In caso negativo, perché?
<b>Rispetto dei ruoli</b>	I ruoli sono stati svolti e rispettati? L'assegnazione dei ruoli è stata efficace per lo svolgimento del compito?
<b>Idee emerse sui diversi aspetti del caso da risolvere</b>	Breve report sui contributi più significativi di ciascun componente del gruppo (chi ha detto che cosa?).
<b>Idee emerse sulla progettazione dell'automatismo</b>	Sono emerse più proposte? Tutti i componenti hanno presentato almeno una proposta? Il gruppo è giunto ad una proposta condivisa? Si è tenuto conto della fattibilità del progetto e delle eventuali difficoltà di realizzazione

## SCHEDA DI RACCOLTA DATI

<b>Nome, cognome</b>
<b>Classe</b>
<b>Prova</b>

	PUNTEGGI	TABULAZIONE <sup>1</sup>
<b>Attività di gruppo</b>		
<b>Attività individuale con focus linguistico-culturale</b>		
<b>Attività individuale con focus matematico</b>		
<b>Attività individuale con focus pratico e professionale</b>		
<b>Attività individuale con focus riflessivo</b>		
<b>Attività individuale per l'eccellenza</b>		

Luogo \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Commissione \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Codifica tabulazione: 1,2,3= risposta positiva; 0=risposta sbagliata; 9=risposta mancante. Serve per il trattamento elettronico dei dati complessivi del campione a fini statistici.

# STRUMENTI DI VALUTAZIONE

## Elenco di strumenti di valutazione

### VALUTAZIONE UDA

vedi strumenti contenuti in: LINEE GUIDA 1

1	GRIGLIA DI VALUTAZIONE UDA
2	QUESTIONARIO DI AUTOVALUTAZIONE

### VALUTAZIONE PROVA ESPERTA

vedi strumenti contenuti in: LINEE GUIDA 2, VALUTAZIONE FINALE E PROVA ESPERTA

1	DOCUMENTO DI SINTESI
2	FILE CORREZIONE PROVA
3	GUIDA ALLA VALUTAZIONE E RACCOLTA DATI
4	SCHEDA RACCOLTA DATI

# AUTORI

---

<b>UNITA' DI APPRENDIMENTO</b> Manutenzione e certificazione di un quadro elettrico  "trama" delle UDA del quinto anno	GRUPPO RETE BARSANTI: <b>CAIA LUCIANO (TUTOR)</b> <b>TRAME OSVALDO (TUTOR)</b> ARGENTON RENATO CALIENDO QUARTILIO TOSATTO MIRCO PERLI DANIELE PISON MATTEO
<b>PROVA ESPERTA</b> Scelta e gestione di una macchina elettrica con relativo automatismo industriale	<b>CAIA LUCIANO (TUTOR)</b> <b>TRAME OSVALDO (TUTOR)</b> PASUCH EGIDIO DE BONA GIANNI POJER FABIO PERLI DANIELE DELL'ANTONIA FRANCESCO DE POLI ROSAMARI DEON CLAUDIO CETTI ANTONELLA TOSATTO MIRCO

---