

Programma svolto dai Prof.ri  
Bilewski Paolo – Iannacone Ciro  
Materia di TPS (tecnologia e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici)  
Classe: 4BE  
Anno Scolastico: 2015/2016

Programma svolto di laboratorio (prof. Iannacone)

Esercitazioni:

1. Marcia e arresto di un motore asincrono trifase
2. Marcia con arresto temporizzato di motore asincrono trifase
3. Avviamento di motore asincrono trifase con avviso per intervento del relè termico
4. Tele inversione di motore asincrono trifase con passaggio per lo stop
5. Cannello automatico
6. Avviamento stella triangolo di motore asincrono trifase

Per ogni esercitazione il docente di laboratorio ha svolta la parte teorica relativa. Oltre al montaggio, è stata valutata la tavola di disegno con lo schema elettrico di potenza e di comando, la tabella di elenco del materiale e la relazione sul funzionamento del circuito.

Programma svolto di teoria (prof. Bilewski)

Testo usato:

Tecnologia e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici

per l'articolazione elettrotecnica degli istituti tecnici settore tecnologico

Autori: Gaetano Conte, Maria Conte, Mirco Erbogasto, Giuliano Ortolani, Ezio Venturi

Edizioni Hoepli

Volume 2

ISBN 978-88-203-5000-0

Manuale usato:

Manuale Cremonese – Elettrotecnica – Quarta edizione

per i nuovi tecnici a indirizzo elettrotecnica ed elettronica

articolazione elettrotecnica e articolazione automazione

Edizioni Zanichelli

ISBN 978-88-08-15791-1

I moduli non corrispondono a quelli del testo ma alla scansione delle verifiche durante l'anno.

Per i numeri di paragrafo si è mantenuta la numerazione del libro di testo.

Il materiale dato agli studenti per la preparazione ai compiti in classe è disponibile sul link [sites.google.com/a/itisavogadro.it/bilewski/home/4ae-4be](https://sites.google.com/a/itisavogadro.it/bilewski/home/4ae-4be)

Modulo 1 - INSTALLAZIONI ELETTRICHE, ASPETTI GENERALI

- A1 Definizioni e classificazioni: definizioni relative agli impianti (impianto elettrico, impianto utilizzatore, origine di un impianto utilizzatore), tensione nominale e classificazione dei sistemi elettrici (tensione nominale, sistema elettrico, classificazione dei sistemi elettrici, bassa-media-alta tensione, valori normalizzati della tensione nominale), classificazione degli impianti secondo la funzione, classificazione dei sistemi in relazione del collegamento a terra (TT, TN-C, TN-S, TN-CS, IT).

- A2 Progettazione degli impianti elettrici: obbligatorietà del progetto, livelli di progetto, destinazione d'uso delle opere, documentazione di progetto e documentazione di impianto, documenti del progetto preliminare, definitivo, esecutivo

#### Modulo 2 – SICUREZZA DEGLI IMPIANTI - DOMOTICA

- A3 Sicurezza degli impianti e condizioni ambientali: concetti di sicurezza, danno e rischio, fattori di rischio (bagni, docce, piscine, luoghi conduttori ristretti, cantieri, ambienti MARCI, luoghi con pericolo di esplosione, locali ad uso medico), aspetti normativi, gradi di protezione degli involucri, realizzazione degli impianti elettrici (dichiarazione di conformità e dichiarazione di rispondenza), manutenzione degli impianti elettrici (obbligo della manutenzione, classificazione della manutenzione, documentazione della manutenzione).
- A4 Verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
- B1 Aspetti generali: richiami impiantistici di base (impianti antintrusione, impianti antincendio, allarmi tecnici, tipi di linee), caratteristiche generali dei sistemi bus, vantaggi dei sistemi bus, la normativa nei sistemi bus.
- B2 Funzionamento di un sistema bus: tipo di cablaggio, indirizzamento
- B3 Utilizzazione dei sistemi bus: settori tecnologici di applicazione (illuminazione, antintrusione, gestione accessi, impianto f.m. e carichi, riscaldamento, ventilazione, climatizzazione, rilevazione di allarmi di fughe di gas, fumo, acqua, telefonia e comunicazione, controllo elettrodomestici)
- B4 Gli standard più diffusi: lo standard KONNEX, sistema BatiBUS (apparecchi, topologia, tecniche di trasmissione, indirizzamento), sistemi instabus TP, instabus PL, instabus RF.

#### Modulo 3: CARICO CONVENZIONALE – CONDUTTURE ELETTRICHE

- F1 Carico convenzionale: potenza convenzionale, corrente di impiego, fattore di utilizzazione, fattore di contemporaneità, potenza convenzionale di un gruppo prese, potenza convenzionale di un gruppo motori, potenza convenzionale totale di un impianto (somma delle potenze convenzionali, uso di un coefficiente di riduzione globale, potenza specifica).
- F2 Condutture elettriche: definizioni e classificazione, parametri elettrici di una linea, linee con parametri trasversali trascurabili, rendimento e variazione di tensione, caduta di tensione industriale, condotti sbarre, classificazione e struttura dei cavi elettrici (temperature caratteristiche, portata in regime permanente), portata dei cavi in bassa tensione posati in aria, portata dei cavi BT interrati, esercizi applicativi.

#### Modulo 4: DIMENSIONAMENTO CONDUTTURE - SOVRACORRENTI

- F3 Dimensionamento delle condutture: calcolo di progetto e di verifica, metodo della perdita di potenza ammissibile, metodo della caduta di tensione ammissibile, metodo della c.d.t. unitaria, metodo dei momenti amperometrici (con carico a fondo linea, con carichi distribuiti, linee diramate), sezioni minime delle condutture, esercizi applicativi.
- F4 Sovracorrenti: sovraccarico e corto circuito, sollecitazione termica per sovraccarico, corrente di corto circuito (circuito puramente ohmico, circuito puramente induttivo), fattore di cresta, sollecitazione termica per corto circuito, sforzi elettrodinamici per corto circuito (in corrente continua, in corrente alternata monofase, in corrente alternata trifase con conduttori disposti in piano o a triangolo).

#### Modulo 5: CALCOLO DELLA $I_{cc}$ – PROTEZIONE DALLE SOVRACORRENTI

- F5 Calcolo della corrente di corto circuito: potenza di corto circuito, impedenza della rete di alimentazione, impedenza del trasformatore, corto circuito con linea monofase, corto circuito con linea trifase, linea trifase con trasformatore MT/BT, tabelle per la valutazione rapida del c.c., corrente di corto circuito minima convenzionale (con neutro non distribuito o distribuito), esercizi applicativi.
- F6 Protezione dalle sovracorrenti: classificazione degli apparecchi di manovra e protezione, estinzione dell'arco elettrico, caratteristiche degli interruttori (tensione nominale, corrente nominale, potere di interruzione, potere di chiusura), interruttori automatici in bassa tensione, sganciatori di sovracorrente (magnetotermico ed elettronico), caratteristiche degli

interruttori automatici in BT (caratteristica di intervento, correnti convenzionali di intervento e non intervento, energia specifica passante), fusibili (generalità), protezione delle condutture dal sovraccarico, dispositivi di protezione dal corto circuito, protezione unica da sovraccarico e corto circuito.

**Modulo 6 - PROTEZIONE CONTRO LE TENSIONI DI CONTATTO (solo interrogazione orale)**

- D1 Aspetti generali: generalità e definizioni (isolamento e classe del componente, parti attiva, massa, massa estranea), resistenza e tensione di terra, tensione di contatto, tensione di contatto a vuoto, effetti della corrente nel corpo umano (soglia di percezione, tetanizzazione, arresto della respirazione, ustione, fibrillazione cardiaca), curve di pericolosità della corrente in continua e in alternata, resistenza elettrica del corpo umano, curve di sicurezza della tensione in bassa tensione.
- D2 Impianto di terra: struttura dell'impianto di terra (dispersori, conduttori di terra e di protezione, collettore principale di terra, conduttori equipotenziali, conduttore PEN), prescrizioni sugli impianti di terra (obbligo dell'impianto di terra, unicità dell'impianto di terra, valore della resistenza di terra, utilizzazione di dispersori non intenzionali), formule e tabelle (resistività dei vari terreni, resistenza dei vari tipi di dispersori, dispersori in parallelo).
- D3 Sistemi di protezione: interruttore differenziale, protezione dai CI mediante interruzione automatica nei sistemi TT (impianto di terra comune e più derivazioni, dispositivi in cascata), protezione dai CI mediante interruzione automatica nei sistemi TN con dispositivi di massima corrente e con differenziali.

**Modulo 7: PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO BT INDUSTRIALE (compito a gruppi)**

- F7 Determinazione delle potenze convenzionali e delle correnti di impiego, potenze convenzionali nei circuiti terminali, nei circuiti di distribuzione, dimensionamento delle linee e scelta delle protezioni (sezioni, portata dei cavi, correnti di corto circuito, scelta degli interruttori automatici magneto termici).