



ISTITUTO STATALE D'ISTRUZIONE SUPERIORE
 “Raffaello Foresi”



LICEO CLASSICO – LICEO SCIENTIFICO - LICEO SCIENZE UMANE – LICEO SCIENZE APPLICATE “FORESI” ISTITUTO PROFESSIONALE PER L’INDUSTRIA E
 L’ARTIGIANATO - ISTITUTO ALBERGHIERO E DELLA RISTORAZIONE “BRIGNETTI”
 AGENZIA FORMATIVA - B.U.R.T. DECRETO N. 13999 – 19.12.2016



 UNIONE EUROPEA	FONDI STRUTTURALI EUROPEI	pon 2014-2020	 MIUR	Ministero dell’Istruzione, dell’Università e della Ricerca Dipartimento per la Programmazione Direzione Generale per interventi in materia di edilizia scolastica, per la gestione dei fondi strutturali per l’istruzione e per l’innovazione digitale Ufficio IV
PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L’APPRENDIMENTO (FSE-FESR)				

I.S.I.S. "R. FORESI" PORTOFERRAIO
 Prot. 0000585 del 30/01/2019
 06-02 (Uscita)

ALL’ALBO
 AGLI ATTI
 AL SITO WEB
 ALLA AMMINISTRAZIONE TRASPARENTE

CUP: C98G17000090007
CIG: 7552183291

Oggetto: Collaudo Progetto - 10.8.1.B2 - Laboratori professionalizzanti - Progetto: 10.8.1.B2-FESRPON-TO-2018-44 – R.A.M.P.A.N.T.I.
LOTTO N. 9

L’anno duemiladiciannove, il giorno 29 del mese di gennaio alle ore 12:30 presso l’ISIS Foresi di Portoferraio in località Concia di Terra, si è riunito il gruppo di lavoro per effettuare il collaudo del Progetto Fondi Strutturali Europei – Programma Operativo Nazionale “Per la scuola, competenze e ambienti per l’apprendimento” 2014-2020.Asse II - Infrastrutture per l’istruzione – Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) - Obiettivo specifico – 10.8 – “Diffusione della società della conoscenza nel mondo della scuola e della formazione e adozione di approcci didattici innovativi” – **Azione 10.8.1 Interventi infrastrutturali per l’innovazione tecnologica, laboratori di settore e per l’apprendimento delle competenze chiave. Sotto-azione 10.8.1.B2 - Laboratori professionalizzanti - Progetto: 10.8.1.B2-FESRPON-TO-2018-44 – R.A.M.P.A.N.T.I..**

per un importo totale di fornitura di euro € 8.841,99 (ottomilaottocentoquarantuno/99) + IVA, alla presenza dell’assistente tecnico dei laboratori di elettronica ed informatica, sig. Giuseppe Miliani.

Responsabile del procedimento Prof Enzo Giorgio Fazio e-mail: enzogiorgio.fazio@gmail.com tel. n.: + 39 0565 - 915036	Via Carlo Bini, 4 – 57037 Portoferraio (LI) tel. 0565915036 - fax 0565930374 e-mail: liis00100t@istruzione.it posta elettronica certificata liis00100t@pec.istruzione.it P.I.: 82002150496 – CODICE UFFICIO UNIVOCO: UFSRVQ – www.isisforesi.gov.it	Referente: e-mail:
---	--	-----------------------



ISTITUTO STATALE D'ISTRUZIONE SUPERIORE
 “Raffaello Foresi”



LICEO CLASSICO – LICEO SCIENTIFICO - LICEO SCIENZE UMANE – LICEO SCIENZE APPLICATE “FORESI” ISTITUTO PROFESSIONALE PER L’INDUSTRIA E L’ARTIGIANATO - ISTITUTO ALBERGHIERO E DELLA RISTORAZIONE “BRIGNETTI”
 AGENZIA FORMATIVA - B.U.R.T. DECRETO N. 13999 – 19.12.2016



Sono presenti i sigg.:

Prof. Enzo Giorgio Fazio	Dirigente Scolastico
Prof.ssa Alessandra Rando	Tecnico collaudatore
Sig. Giuseppe Miliani	Assistente tecnico dei laboratori di elettronica ed informatica

Il tecnico collaudatore procede alla verifica della documentazione relativa alle caratteristiche tecniche, alle prestazioni ed ai requisiti funzionali di cui al capitolato tecnico.

Si procede, quindi, alla verifica di conformità e corrispondenza del materiale con le tipologie, caratteristiche e funzionalità dichiarate in sede di offerta e/o indicate nel capitolato tecnico allegato al presente verbale di collaudo.

La verifica di cui sopra si conclude alle ore 13:00 con **esito POSITIVO**.

Letto, confermato e sottoscritto

Dirigente scolastico

Prof. Enzo Giorgio Fazio

f.to

Tecnico collaudatore

Prof.ssa Alessandra Rando

f.to

Assistente tecnico dei laboratori di elettronica ed informatica

Sig. Giuseppe Miliani

f.to

Responsabile del procedimento Prof Enzo Giorgio Fazio e-mail: enzogiorgio.fazio@gmail.com tel. n.: + 39 0565 - 915036	Via Carlo Bini, 4 – 57037 Portoferraio (LI) tel. 0565915036 - fax 0565930374 e-mail: liis00100t@istruzione.it posta elettronica certificata liis00100t@pec.istruzione.it P.I.: 82002150496 – CODICE UFFICIO UNIVOCO: UFSRVQ – www.isisforesi.gov.it	Referente: e-mail:
--	---	-----------------------

PROGRAMMA OPERATIVO NAZIONALE
PON Asse II Infrastrutture per l'Istruzione – Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

(FESR) – Obiettivo specifico – 10.8 – Azione 10.8.1.

CIP 10.8.1.B2 – FESRPON-TO-2018-44
CUP: C98G17000090007
CIG: 7552183291

Quantità : N. 1 Laboratorio di macchine elettriche

LABORATORIO DI MACCHINE ELETTRICHE (caratteristiche minime)

- Configurazione manuale

Il sistema deve essere composto da un kit di componenti per l'assemblaggio di un insieme di macchine elettriche rotanti, per DC e AC.

Con questo sistema deve essere possibile assemblare almeno le seguenti macchine rotanti:

Motore a eccitazione shunt, serie e composto

Generatore di eccitazione shunt, serie e composto eccitato

Motori ad induzione: anello di contatto trifase e gabbia di scoiattolo, repulsione monofase e con condensatore

Collegamento Dahlander

Motore sincrono

La potenza delle macchine deve essere di circa 200W.

Applicazioni:

Assemblaggio, funzionamento e prove su macchine elettriche e, in particolare:

- Studio del campo magnetico
- Principi dell'induzione elettromagnetica
- Motori DC in eccitazione derivata, serie e composta
- Generatori DC in eccitazione derivata, serie e composta
- Motori a induzione: anello di contatto trifase e gabbia di scoiattolo, repulsione monofase e con condensatore
- Connessione Dahlander
- Motore sincrono trifase, regolatore di induzione e sfasatore, alternatore, motore universale

Configurazioni:

I moduli descritti qui sotto devono essere forniti con manuale di apprendimento.

SET DI COMPONENTI – Strumento didattico

Il set di componenti deve includere, almeno, i seguenti elementi:

- (1) Basamento
- (2) Supporti con cuscinetto
- (3) Giunti di accoppiamento
- (4) Elemento elastico per giunto
- (5) Trasduttore elettronico di velocità
- (6) Viti di fissaggio
- (7) Chiave inglese

(8) Lo statore in CC: Lo statore deve essere costituito da una carcassa metallica che sostiene il circuito magnetico laminato, con 2 poli principali e 2 poli ausiliari, e gli avvolgimenti elettrici. Il pacco di lamierini deve essere lungo 60 mm, con diametro interno di 80 mm. Sui poli sono avvolte le bobine i cui terminali sono riportati su di una apposita morsettiera didattica.

(10) Rotore CC: Il rotore in cc costituito da un albero a cui deve essere fissato il collettore a lamelle ed un pacco di lamierini magnetici nel quale sono predisposte 20 cave semichiusate adatte a contenere l'avvolgimento elettrico. Il pacco di lamierini è lungo 60 mm, con diametro esterno di circa 80 mm. L'avvolgimento a doppio strato è del tipo embricato a matasse eguali con passo d'avvolgimento 9 (1÷10). Ogni cava contiene due matasse a due sezioni di 5+5 spire realizzate con filo smaltato di diametro 1,12 mm. L'avvolgimento fa capo alle 40 lamelle del collettore su cui strisciano due spazzole sostenute da un portaspazzole. Le spazzole fanno capo a morsetti disposti su due basette esterne che riportano il sinottico dell'avvolgimento di rotore.

(11) Portaspazzole con due spazzole.

(12) Motore CA a gabbia di scoiattolo: il rotore a gabbia di scoiattolo deve essere costituito da un albero a cui è fissato un pacco di lamierini magnetici nel quale sono predisposte le cave adatte a contenere l'avvolgimento di rotore. L'insieme dei lamierini deve essere lungo 60 mm, con diametro esterno di circa 78 mm. Per evitare il fenomeno dell'impuntamento del rotore in fase di avviamento e ridurre il rumore, le cave risultano inclinate rispetto a quelle di statore. L'avvolgimento rotorico deve essere costituito dalla gabbia di scoiattolo. La gabbia deve essere realizzata collocando in ogni cava rotorica delle sbarre conduttrici che vengono chiuse in corto circuito ad entrambe le estremità mediante degli anelli conduttori. L'avvolgimento rotorico può così essere considerato un avvolgimento polifase, con un solo conduttore per polo-fase, per cui non presenta un proprio numero di poli ma ne assume uno eguale a quello dell'avvolgimento di statore.

(13) Motore CA ad anelli: Il rotore ad anelli Il rotore deve essere costituito da un albero a cui sono fissati gli anelli collettori ed un pacco di lamierini magnetici nel quale sono predisposte 21 cave semichiusate adatte a contenere l'avvolgimento. Il pacco di lamierini deve essere lungo 60 mm, con diametro esterno di circa 78 mm. Per evitare una marcia meccanica rumorosa le cave di rotore sono inclinate rispetto a quelle di statore. L'avvolgimento rotorico è formata da bobine ed è trifase a due poli. L'avvolgimento deve essere a doppio strato del tipo embricato a matassa lunga con passo d'avvolgimento 9 (1 ÷ 10). Ogni cava contiene due matasse di 8 spire ognuna di filo smaltato di diametro 1,5 mm. L'avvolgimento deve essere collegato a stella e fa capo agli anelli collettori mentre il centro stella è interno e non accessibile. I terminali dell'avvolgimento di rotore sono accessibili tramite gli anelli collettori su cui strisciano le spazzole sostenute da un portaspazzole. Le spazzole sono due per ogni fase e fanno capo ad una morsettiera esterna che riporta il sinottico dell'avvolgimento rotorico.

(14) Portaspazzole con 6 spazzole.

(15) È prevista una sonda magnetica per la visualizzazione dei campi magnetici e, per la sicurezza dell'operatore, è prevista una copertura trasparente che eviti il contatto accidentale con le parti rotanti.

MODULE ALIMENTATORE – Strumento didattico

Uscita in CA: Tensione trifase 24 V/14 A. Tensione trifase 42 V/10 A. Tensione monofase variabile da 0 a 48 V/5 A. Tensione monofase variabile da 0 a 10 V/12 A.

Uscite in CC: Tensione raddrizzata con ponte trifase 32 V/14 A. Tensione raddrizzata con ponte trifase 42 V/10 A. Tensione raddrizzata con ponte monofase variabile da 0 to 40 V/5 A. Tensione raddrizzata con ponte monofase variabile da 0 to 8 V/12 A. Sul pannello frontale devono essere inclusi i seguenti elementi:

Indicatore a spia di alimentazione di rete inserita

Selettore di tensione fissa

Interruttore di uscita a tensione fissa CC

Interruttore di uscita a tensione fissa trifase

Selettore di tensione variabile

Commutatore di tensione cc / ca

Protezione magnetotermica per uscita a tensione variabile

Sul pannello posteriore saranno inclusi i seguenti elementi:

Connettore di protezione velocità massima

Interruttore magnetotermico differenziale generale

Interruttore magnetotermico a uscita di tensione fissa

Presse monofase

Cavo di alimentazione di lunghezza 3 m

Alimentazione trifase da rete e completa di protezione in caso di sovracorsa.

MODULO DI MISURA ELETTRICA E DI VELOCITÀ – Strumento didattico

Il modulo di misurazione deve essere progettato per eseguire tutte le misurazioni di base nel laboratorio delle macchine elettriche.

Il modulo deve includere due strumenti digitali multifunzione identici per eseguire misurazioni elettriche (tensione, corrente e potenza sia in CA che in CC) e uno strumento digitale che fornisce la lettura della velocità di rotazione. Il modulo deve includere una protezione per velocità eccessiva per la sicurezza dell'operatore che fornisca un segnale per spegnere l'alimentazione quando la macchina in prova raggiunge la sua velocità massima.

Ogni multimetro deve fornire i valori di tensione, corrente e potenza, sia in CC che in CA, disponibili in tre modalità di visualizzazione selezionabili:

- Tensione e corrente CA e CC
- Tensione, corrente e potenza rms in CA
- Tensione, corrente e potenza CC.

Il valore della velocità deve essere visualizzato in termini di rpm (min-1), frequenza (Hz) e velocità angolare (rad / s) a seconda dell'opzione selezionata.

Il modulo deve includere una protezione per velocità eccessive che fornisce un segnale per disconnettere l'uscita del modulo di alimentazione ogni volta che la velocità supera una soglia predefinita.

Specifiche tecniche: Alimentazione: 100-240 Vac 50/60 Hz

Campo di misurazioni V_{ca}/V_{cc} : 0-65V

Campo di misurazioni I_{ca}/I_{cc} : 0-20A

Campo di misurazioni di velocità: 0- 4000 rpm a 50Hz, 0-6000 rpm a 60Hz

Comunicazione: Modbus RTU RS485

Risoluzione encoder: 5 impulsi / rivoluzione

MODULO CARICHI E REOSTATO – Strumento didattico

Questo modulo deve essere progettato per l'esecuzione di carichi resistivi e capacitivi adatti ai generatori del laboratorio di macchine elettriche. Oltre agli stessi carichi, sarà possibile utilizzarlo come reostato di avviamento sia per i motori asincroni trifase con rotore avvolto sia per i motori a corrente continua e come condensatori di avviamento e di funzionamento per il motore monofase a induzione. Questo modulo deve contenere sia un reostato di carico che un reostato di eccitazione per regolare la corrente di campo.

Carico resistivo R:

Tre resistenze fisse: $15\Omega / 90 W$.

Carico capacitivo C:

Tre condensatori fissi: $80\mu F / 150 V$.

Reostato di carico:

Resistenza fissa da 1Ω in serie a una resistenza variabile da 0 a 2Ω .

Corrente massima: 8,5A.

Reostato di eccitazione:

resistenza variabile da 0 a 80Ω .

Corrente massima: 1 A.

SUPPORTO ADATTATORE – Strumento didattico

Deve consistere in un elemento necessario per collegare il dispositivo di blocco, il freno o il motore di azionamento.

DISPOSITIVO DI BLOCCO E ROTAZIONE – Strumento didattico

Questo articolo deve essere idoneo per bloccare e ruotare il rotore di motori asincroni ad anelli per ottenere un regolatore di induzione e un trasformatore di fase.

COMMUTATORE DI POLARITÀ – Strumento didattico

Questo strumento deve consistere in un interruttore per modificare il numero di poli sui motori Dahlander. Il pannello deve avere 9 boccole + 1 PE e deve essere alloggiato in una scatola di metallo con etichetta in PVC.

TAVOLA DI PARALLELO – Strumento didattico

Questo strumento deve consistere in un sincronizzatore a luce rotante per eseguire la connessione parallela

tra i generatori sincroni o tra l'alternatore e la rete. Deve essere alloggiato in una scatola di metallo con etichetta in PVC.

FRENO ELETTROMAGNETICO – Strumento didattico

Questo articolo deve includere un rotore a poli lisci e uno statore a poli salienti.

Deve essere dotato di bolla di livello, braccio graduato, peso di misura e braccio del contrappeso per misurare la coppia di uscita del motore.

Ci deve essere la possibilità di assemblare una cella di carico.

Deve essere possibile accoppiare la macchina elettrica con altre macchine elettriche attraverso un anello elastico e ingranaggio ragno in poliuretano. Deve essere fornito con un modulo agganciato in alluminio con etichetta in PVC e terminali di sicurezza per il collegamento elettrico. Un diagramma schematico deve essere mostrato sul modulo agganciato. Ogni macchina deve essere dotata di: (1) una piastra laterale per fissare l'unità con le viti alla base universale attraverso 4 fori in cui la macchina deve rimanere sospesa (forma costruttiva IM B14); (2) un giunto di accoppiamento con striscia riflettente e con diam. 40 millimetri.

COMMUTATORE STELLA TRIANGOLO – Strumento didattico

Questo articolo deve essere adatto per motori asincroni trifase a gabbia di scoiattolo.

Il pannello deve avere 9 boccole + 1 PE

MODULO DI AVVIAMENTO E SINCRONIZZAZIONE – Strumento didattico

Questo articolo deve consistere in un dispositivo di avviamento del rotore per motori trifase ad anelli e dispositivo di eccitazione per la sincronizzazione con la rete. L'unità deve essere alloggiata in una scatola metallica con etichetta in PVC.

Un diagramma schematico deve consentire un facile funzionamento dell'unità.

Alimentazione: 220 V, 50/60 Hz.