



ALLEGATO C)

Capitolato Tecnico della RdO n. 2056378 del 14/09/2018
Progetto PON FESR 2014-2020
"Laboratori Professionalizzanti"
PON FESR 10.8.1.B2-FESRPON-VE-2018-3
"Laboratorio mecatronico: autoriparatori e manutentori impianti"
CUP: H77D17000060007 - CIG: 762378633B

PREMESSA

La fornitura e installazione del presente capitolato sono relative al bando PON FESR Prot. 37944 del 12 dicembre 2017 "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 professionalizzanti e per l'apprendimento delle competenze chiave. Sotto-azione 10.8.1.B2 Laboratori professionalizzanti e per licei artistici e per gli istituti tecnici e professionali.

VISTA l'autorizzazione del 20/04/2018 Prot. n. AOODGEFID/9907 del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca – Ufficio IV - ad attuare il 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.

Come da specifiche del progetto presentato e approvato dal MIUR:

Si comunica che le forniture e le installazioni del presente capitolato avverranno presso:

IIS Luigi Luzzatti - sede "Edison Volta"- Via Asseggiano, 49/e - 30174 Mestre (VE)

Codesta impresa, **scelta insieme ad altre a seguito di indagine di mercato tra quelle presenti nel MEPA per gli articoli richiesti**, ove interessata, è invitata a presentare la propria migliore offerta tecnico-economica per l'offerta descritta nelle specifiche tecniche a seguire.

La procedura d'acquisto servirà per la fornitura e l'installazione di apparati e pannelli di simulazione per la riqualificazione e aggiornamento dei Laboratori Professionalizzanti come descritto e relativi servizi di installazione, configurazione di software tutto ciò mediante "richiesta di offerta" (RdO) nell'ambito del Mercato Elettronico della P.A. (MEPA).

I termini entro i quali poter inoltrare richieste di chiarimento sono indicati nel riepilogo della RdO a sistema. Le risposte alle richieste di chiarimento verranno inviate prima della scadenza dei predetti termini a tutti i partecipanti per via telematica attraverso la funzione dedicata nel Mercato Elettronico della Pubblica Amministrazione (MEPA) e comunque entro e non oltre le **ore 12.00 del giorno 05/10/2018** e l'importo posto a base d'asta è di **€ 69.672,13 (sessantanovemilaseicentosestantadue,13), oltre IVA.**



Il Responsabile del procedimento ai sensi dell'art. 10, del D.Lgs n.163/06, è il Dirigente Scolastico Dott.ssa Zanon Marisa.

Il contratto avrà come oggetto la fornitura di materiale tecnologico e software con formula "chiavi in mano" completi di installazione, manutenzione ed assistenza, **dovrà essere garantita un corso formativo** da tenersi presso la sede dell'Istituto a cura di personale dipendente dell'azienda **certificato KNX partner** per almeno 4 ore, con rilascio attestato di partecipazione al corso.

Le attrezzature devono essere nuove di fabbrica e di marca di rilevanza nazionale/internazionale aventi le caratteristiche tassative e descritte nella scheda riportata in seguito.

Le apparecchiature dovranno essere provviste di marchio CE comprovante la rispondenza (o conformità) ai requisiti essenziali per la commercializzazione e l'utilizzo nell'Unione Europea, nonché, ove necessario, di marchio di conformità alle norme relative alla compatibilità elettromagnetica (es. FCC) e di sicurezza (es. IMQ).

In questa fase ferme restando le disposizioni art.26, comma 1 e 2, del D.L.vo 81/08 che obbligano i soggetti coinvolti alla cooperazione e coordinazione all'attuazione delle misure di prevenzione e protezione dei rischi sul lavoro incidenti sull'attività oggetto della fornitura, l'obbligo all'elaborazione del Documento Unico di Valutazione dei Rischi da Interferenze (DUVRI) comma 3 del predetto art.26 non si applica trattandosi di mera fornitura nonché lavoro o servizio di durata non superiore ai due giorni. Il fornitore e il committente si impegnano tuttavia in via preliminare e in fase di esecuzione della fornitura completa a condividere tutte le possibili interferenze e rischi presenti e nell'eventualità a redarre e adeguare il DUVRI in funzione dell'evoluzione dei lavori, servizi e fornitura.

Specifiche tecniche

ATTREZZATURE RICHIESTE PER LA RIVALUTAZIONE E AGGIORNAMENTO DEL LABORATORIO IMPIANTI TERMOIDRAULICI E SALDATURA

N. 1 SISTEMA A POMPA DI CALORE, completo di simulatore guasti

L'apparecchiatura per lo studio del funzionamento di una pompa di calore aria/acqua e dei suoi componenti deve essere dotata di struttura in acciaio verniciata e carrellata, cassetto con serratura a chiave per riporre gli accessori e manuali; sinottico serigrafato a colori riprodotto i due cicli alternativi; valvole di intercettazione, indicatore di passaggio, filtro deidratatore, valvole unidirezionali; valvole di espansione termostatica, di inversione di ciclo comandata elettricamente, per il vuoto, il recupero e la carica del refrigerante; compressore di tipo ermetico; condensatore/evaporatore ad aria forzata, a portata variabile impostabile da potenziometro; evaporatore/condensatore a serpentino; ricevitore di liquido, separatore di liquido; tubazioni di collegamento tra le varie componenti verniciate con differenti colori; vasca di accumulo calore per scambio termico refrigerante/acqua; pompa acqua; scambiatore di calore aria/acqua ad aria forzata a portata variabile impostabile da potenziometro; termostati di regolazione; strumenti per l'acquisizione dei dati di funzionamento dell'impianto quali flussimetri, manometri di alta e bassa pressione, termometri elettronici con sonde Pt100, multimetro digitale; pressostato doppio; interruttore magnetotermico differenziale; simulatore di guasti con interruttori, anemometro e termoigrometro portatile per misure sul circuito.

L'attività formativa che si intende sviluppare con l'apparecchiatura riguarda i seguenti argomenti: studio del funzionamento di una pompa di calore, di una valvola di inversione del ciclo e di una valvola di espansione



termostatica; avviamento e verifica dell'intervento dei dispositivi di sicurezza; regolazione di tipo ON/OFF; analisi del comportamento del sistema al variare di: stagionalità, portata d'aria al condensatore/evaporatore, portata d'aria allo scambiatore aria/acqua; tracciatura del ciclo frigorifero nel diagramma pressione di entalpia del gas refrigerante; raccolta dati e calcolo di superfici di scambio termico, bilanci termici in corrispondenza di evaporatore, condensatore, compressore, portata di massa del refrigerante, EER ideale e reale, COP ideale e reale, rendimento volumetrico di compressione, surriscaldamento della valvola termostatica, bilancio termico lato acqua.

L'apparecchiatura deve essere corredata di manuale teorico e sperimentale in formato cartaceo e digitale e di tutti gli accessori necessari allo svolgimento delle attività sperimentali.

N. 1 SOFTWARE DI SIMULAZIONE PNEUMATICA ED OLEODINAMICA

Software per lo sviluppo delle lezioni di preparazione alle esercitazioni pratiche di laboratorio che permetta di progettare, simulare e animare circuiti di pneumatica e pneumatica proporzionale, oleodinamica e oleodinamica proporzionale, elettricità di comando, elettronica digitale, creare sequenze Grafcet.

Il software monolicezza, o eventualmente pacchetto scuola, deve essere corredata di manuale teorico e sperimentale in formato cartaceo e digitale.

ATTREZZATURE RICHIESTE PER LA RIQUALIFICAZIONE E L'AGGIORNAMENTO DELL'OFFICINA MECCANICA 1

N. 1 TRAINER PER IL CONTROLLO DELLA STABILITÀ ABS+ASR+EBD+ESP, completo di software, con possibilità di inserimento guasti e simulazione

Il trainer deve permettere la sperimentazione su un sistema di controllo attivo del moto del veicolo ed il controllo dello stato dinamico tramite le centraline elettroniche "controllo motore", "guida elettrica" e "frenatura" che implementano algoritmi dedicati con trasmissione dei dati via reti multiplex.

L'apparecchiatura disposta su struttura in acciaio verniciata mobile con ruote deve gestire le funzioni di controllo del bloccaggio delle ruote (ABS), controllo della trazione (ASR), ripartizione della frenata (EBD), controllo della traiettoria (ESC), assistenza in fase di partenza (HH), assistenza in frenata di emergenza (HBA), controllo dinamico della coppia dello sterzo (DST) e deve essere dotata di piano di lavoro e cassetto con serratura a chiave, tutti i componenti dei circuiti e degli apparati montati su pannello serigrafato completo di schema sinottico con le centraline collegate tramite rete CAN, punti di test in corrispondenza di tutti i collegamenti degli organi elettrici, completo di software simulatore di guasti a microprocessore per consentire di introdurre nell'impianto vari tipi di anomalie e valutare successivamente le procedure di ricerca guasti, batteria 12Vcc.

Il circuito di frenaggio deve includere pedale del freno, predisposto per operazione manuale di frenaggio, sistema di frenaggio con circuito tandem, serbatoio liquido freni con sensore di livello, pompa elettrica per creare la depressione nel servofreno visualizzata con manometro di controllo, blocco idraulico con elettrovalvole di regolazione e quattro manometri predisposti per la misura della pressione di frenaggio, pompa elettrica di recupero liquido freni.

L'apparato elettrico-elettronico deve includere chiave di avviamento con immobilizzatore antifurto, centralina elettronica dedicata al controllo dell'impianto frenante, centralina quadro di bordo, centralina dedicata al controllo dell'iniezione e dell'accensione, piantone dello sterzo con motore elettrico, volante, centralina elettronica guida elettrica con sensore di posizione integrato, spia pedale freno premuto, quattro ruote con anelli magnetici e sensori di velocità magnetoresistivi, controllo della velocità delle ruote con due potenziometri, controllo della frenata per ogni ruota con pulsanti, indicatore opto-elettronico della velocità per ogni ruota, selettore a due posizioni per configurare le modalità sperimentali, selezione del coefficiente di attrito, presa diagnostica di tipo OBD, ruota fonica con sensore di giri motore, ruota con sensore di fase, rete CAN bassa e alta velocità per la trasmissione dati tra le centraline, centralina gestione parcheggio, centralina airbag.

L'apparecchiatura deve essere corredata di manuale teorico e sperimentale in formato cartaceo e digitale e di tutti gli accessori necessari allo svolgimento delle attività sperimentali.



N. 1 SIMULATORE INIEZIONE DIESEL COMMON RAIL, completo di software, con possibilità di inserimento guasti e simulazione

L'apparecchiatura deve permettere la sperimentazione su un sistema di iniezione Diesel per autoveicoli con pompa alta pressione ed elettroiniettori, deve essere adatto per la gestione di motori a quattro cilindri e permettere la diagnosi completa dell'impianto.

Il programma sperimentale di formazione che si intende sviluppare riguarda: principio dell'iniezione common rail, circuito del combustibile, pompa elettrica, pompa alta pressione, rampa longitudinale con iniettori, sensore massa aria, sensori giri e fase motore, sensore temperatura motore, sensore sovralimentazione turbo, acceleratore elettronico, ricerca guasti.

Il sistema deve essere realizzato con componenti reali dell'automobile e deve includere: struttura mobile su ruote, piano di lavoro e cassetto con serratura a chiave, tutti i componenti dei circuiti ed apparati montati su pannello verticale, serigrafato completo di schema dell'impianto, punti di test in corrispondenza di tutti i collegamenti degli organi elettrici, centralina elettronica con punti di misura, spia pompa carburante bassa pressione, spia pompa alta pressione con valvola di regolazione della pressione, spie iniettori, display della temperatura motore, selettore temperatura dell'aria, regolazione della carica del motore, ruota fonica con sensore regime motore, sensore di fase, pulsante di avviamento, spia valvola EGR, spie candele di preriscaldamento, turbocompressore, presa diagnosi OBD, simulatore guasti a microprocessore con tastiera e display LCD per consentire di introdurre nell'impianto vari tipi di anomalie e valutare successivamente le procedure di ricerca guasti, collegamento PC, software di sviluppo e inserimento guasti.

L'apparecchiatura deve essere corredata di manuale teorico e sperimentale in formato cartaceo e digitale e di tutti gli accessori necessari allo svolgimento delle attività sperimentali.

N. 1 SIMULATORE VEICOLO ELETTRICO, completo di software, con possibilità di inserimento guasti e simulazione

Il simulatore deve essere dotato di un pannello con sinottico serigrafato a colori, bocche di misura; pulsante di avviamento; selezione delle condizioni di funzionamento con potenziometri e pulsanti; visualizzazione dello stato dell'impianto, con indicatori luminosi; batteria con punti di misura; visualizzazione dinamica dei parametri, sul monitor del computer, con software ad alte prestazioni grafiche.

Il programma di formazione che si intende sviluppare riguarda i seguenti argomenti: architettura dell'auto elettrica; motore elettrico sincrono a magneti permanenti; batteria; supercondensatori; centralina per il controllo del motore elettrico; rete dati; modi di funzionamento: avviamento, bassa e alta velocità di crociera, accelerazione, decelerazione e frenaggio, retromarcia; recupero di energia; caricamento batteria lento; caricamento batteria veloce.

Il software deve essere costituito da programma per la gestione del simulatore e la visualizzazione grafica sul monitor del PC, e inserimento dei guasti da PC per lo studio della manutenzione.

Il simulatore deve essere corredata di manuale teorico e sperimentale in formato cartaceo e digitale e di tutti gli accessori necessari allo svolgimento delle attività sperimentali.

N. 1 SIMULATORE COMPONENTI ELETTRICI AUTO, completo di software, con possibilità di inserimento guasti e simulazione

Il simulatore deve essere dotato di un pannello con sinottico serigrafato, bocche di misura; chiave di avviamento di tipo impulsivo; selezione delle condizioni di funzionamento con selettori e pulsanti per temperature della batteria, carico meccanico, carico elettrico; visualizzazione dello stato dell'impianto, con indicatori luminosi, visualizzazione dinamica dei parametri, sul monitor del computer, con software ad alte prestazioni grafiche.

Il programma di formazione che si intende sviluppare riguarda i seguenti argomenti: velocità e coppia; motorino di avviamento; regolatore elettronico della tensione di bordo; solenoide; principio dell'alternatore trifase; misura della corrente; distribuzione dell'alimentazione; struttura delle batterie; carica e scarica delle batterie; manutenzione delle batterie.

Il software deve essere costituito da programma per la gestione del simulatore e la visualizzazione grafica sul monitor del PC, e inserimento dei guasti da PC per lo studio della manutenzione.

Il simulatore deve essere corredata di manuale teorico e sperimentale in formato cartaceo e digitale e di tutti gli accessori necessari allo svolgimento delle attività sperimentali.

N. 1 SOFTWARE DI SIMULAZIONE E ANIMAZIONE APPARATI AUTO



Il software per la formazione completa sui principali organi che costituiscono i moderni veicoli deve includere spiegazioni teoriche e simulazioni animate sul funzionamento degli organi studiati e deve trattare i seguenti argomenti: motori endotermici e controlli, motori a benzina, alimentazione motori diesel, frizione e cambio manuale, sincronizzazione e cambio automatico, raffreddamento e lubrificazione, assali e geometria veicolo, freni idraulici e pneumatici, impianto elettrico.

Il software completo di almeno 3 licenze deve essere corredato di manuale teorico e sperimentale in formato cartaceo e digitale.

5

ATTREZZATURE RICHIESTE PER LA RIQUALIFICAZIONE E L'AGGIORNAMENTO DEL LABORATORIO IMPIANTI ELETTRICI

SISTEMA DOMOTICO COMPLETO DI SW ETS5 PACCHETTO STARTER PER LE SCUOLE

Costituito da:

N° 1 MODULO DOMOTICA - BASE

Modulo base linea Konnex con impianti di illuminazione on/off e dimmer che permetta di scrivere il progetto con il software ETS, fare i collegamenti elettrici per la linea Bus, fare i collegamenti elettrici di potenza, circuiti a tensione 230 Vca, scaricare nei dispositivi il software applicativo, indirizzamento fisico dei dispositivi, lo scaricamento del programma applicativo nei dispositivi, fare la messa in servizio e il collaudo funzionale dell'installazione.

I collegamenti devono essere eseguiti con morsetti e ponticelli di sicurezza diam. 4 mm per circuiti di potenza e ponticelli da 2 mm per la Linea Bus. Deve includere dispositivi per cablaggi (Bus e Potenza), programmazione e messa in servizio di impianti di domotica con Bus Konnex.

Il sistema deve essere costituito da: contenitore con superficie frontale stampata a colori e dispositivi rappresentati da simbologia elettrica internazionale, per utilizzo da tavolo e/o a parete, interruttore generale linea 230 V~ e cavo di alimentazione con spina Franco-Tedesca, protezione contro le sovracorrenti con fusibile; comando con almeno 8 pulsanti con led di stato versione da incasso completo di accoppiatore Bus; alimentatore BUS da 320 mA versione modulare su guida DIN TH35; Porta USB versione modulare su guida DIN TH35; Interfaccia per 4 contatti tradizionali con 4 interruttori di comando e 4 Led di stato, versione da incasso completo di accoppiatore Bus; portalampe E14, lampade E14 230 V - 3...5 W, lampade Led E14 dimmerabili 230 V - 3...5 W per punti luce On/Off e Dimmer; Attuatore dimmer universale a 2 canali versione modulare su guida DIN TH35 completo di accoppiatore Bus; Attuatore a 4 canali 230 V - 10 A su guida DIN TH35 completo di accoppiatore Bus; Ideogrammi luci con lampade 230 V per punti luce di tipo On/Off.

Le esercitazioni pratiche che si intendono realizzare riguardano: studio e applicazione di dispositivi di interfaccia per contatti; studio e applicazione di dispositivi di comando a pulsante; studio e applicazione di attuatori dimmer; studio e applicazione di attuatori On/Off; programmazione di scenari a Bit e a Byte; comando e controllo generale di luci ON/OFF; comandi e attivazioni singole di luci ON/OFF; comandi e regolazioni singole di luci con dimmer per lampade tradizionali.

Il modulo deve essere corredato di manuale teorico e sperimentale in formato cartaceo e digitale e di tutti gli accessori necessari allo svolgimento delle attività sperimentali.

N° 1 MODULO AUTOMAZIONE TAPPARELLE

Questo modulo andrà utilizzato assieme al Modulo base Domotica (richiesto sopra) che dispone dell'alimentatore che dà origine alla Linea Bus e della porta di comunicazione verso il PC.

I collegamenti devono essere eseguiti con morsetti e ponticelli di sicurezza diam. 4 mm per circuiti di potenza e ponticelli da 2 mm per la Linea Bus.

Il sistema deve permettere di scrivere il progetto con il software ETS, di fare i collegamenti elettrici di potenza circuiti a tensione 230 Vca, di fare i collegamenti elettrici per la linea Bus, di scaricare nei dispositivi il software applicativo, indirizzamento fisico dei dispositivi, scaricamento programma applicativo nei dispositivi, di fare la messa in servizio e il collaudo funzionale di installazioni per la gestione tapparelle.

Il sistema deve essere costituito da: contenitore con superficie frontale stampata a colori, per utilizzo da tavolo e/o a parete, dispositivi rappresentati da simbologia elettrica internazionale, comandi almeno a 2 pulsanti collegati ai primi due ingressi degli attuatori tapparelle; attuatori da incasso a 1 canale per tapparelle con 3 ingressi per comandi locali completi di accoppiatore Bus; pulsante a 8 canali e led di stato completo di



accoppiatore Bus; 2 tapparelle miniatura con motori 230V~ complete di ante con sorveglianza apertura; telecomando universale IR 10 canali, 12 m range.

Le esercitazioni pratiche che si intendono realizzare riguardano: la formazione di base prevista con il Modulo base Domotica (richiesto prima), la realizzazione di comandi singoli per apertura/chiusura di tapparelle; la gestione di tapparelle e di luci con telecomando IR; l'applicazione di dispositivi di movimentazione di tapparelle e serrande motorizzate; lo stato delle finestre; la gestione a gruppi o globale delle tapparelle motorizzate.

Il modulo deve essere corredato di manuale teorico e sperimentale in formato cartaceo e digitale e di tutti gli accessori necessari allo svolgimento delle attività sperimentali.

N° 1 MODULO AUTOMAZIONE CLIMA

Questo modulo andrà utilizzato assieme al Modulo base Domotica richiesto sopra che dispone dell'alimentatore che dà origine alla Linea Bus e della porta di comunicazione verso il PC.

Il sistema deve essere costituito da: contenitore con superficie frontale stampata a colori, per utilizzo da tavolo e/o a parete, dispositivi rappresentati da simbologia elettrica internazionale, termostato ambiente regolabile completo di accoppiatore Bus; attuatore per fancoil, completo di accoppiatore Bus; azionamento per valvola proporzionale, completo di accoppiatore Bus; attuatore per riscaldamento versione da incasso completo di accoppiatore Bus; termostato ambiente versione da incasso con display e 4 tasti, completo di accoppiatore Bus; ideogrammi con lampade 230 V~ per indicare lo stato operativo di un fan coil e/o attivazioni varie. Le esercitazioni pratiche che si intendono realizzare riguardano: la formazione di base prevista con il Modulo base Domotica (richiesto sopra), la gestione del clima con termostato regolabile, l'applicazione di valvole di regolazione proporzionale PI per radiatori, l'applicazione di dispositivi di gestione a zona del riscaldamento; la gestione del clima con termostato ambiente a display; riscaldare/raffrescare, l'applicazione di dispositivi attuatori per fan-coil.

Il modulo deve essere corredato di manuale generale e sperimentale in formato cartaceo e digitale e di tutti gli accessori necessari allo svolgimento delle attività sperimentali.

N° 1 MODULO IMPIANTI VISUALIZZAZIONE E CONTROLLO REMOTO

Questo modulo andrà utilizzato assieme al Modulo base Domotica (richiesto sopra) che dispone dei dispositivi basici di una Linea Bus KNX.

Il sistema deve permettere di applicare un touch panel per il controllo centralizzato dell'impianto, di applicare un server KNX per il controllo da remoto dell'impianto, di applicare uno switch WiFi per controllo dell'impianto con Tablet e/o Smartphone, di fare i collegamenti necessari per la rete LAN, di fare la messa in servizio e il collaudo funzionale di installazioni con controlli centralizzati a livello locale e da remoto.

Il sistema deve essere costituito da: contenitore con superficie frontale stampata a colori, per utilizzo da tavolo e/o a parete, dispositivi rappresentati da simbologia elettrica internazionale, Touch-panel almeno 4 pollici a led risoluzione 480 x 272 pixel, retroilluminazione a led, KNX Server multiplatforma per controllo locale con Tablet o Smartphone e remoto con PC dotato di browser (PC/MAC), Switch Router con 4 porte Ethernet LAN e Wireless Wi-Fi.

Le esercitazioni pratiche che si intendono sviluppare, in relazione ai differenti moduli richiesti sopra, riguardano: l'applicazione di dispositivi di controllo con Touch Panel; fare pagine per gestione illuminazione On/Off e Dimming, gestione tapparelle, monitoraggio temperature, gestione carichi/monitoraggio energia, realizzare scenari domotici; studiare e applicare un server KONNEX e switch (WiFi) per collegare un PC locale di configurazione impianto, connettere in WiFi Tablet e Smartphone, gestire l'impianto da remoto.

Il modulo deve essere corredato di manuale generale e sperimentale in formato cartaceo e digitale e di tutti gli accessori necessari allo svolgimento delle attività sperimentali.

N. 1 PACCHETTO STARTER PER LE SCUOLE ETS5

comprendente 1 licenza ETS5 professional, 10 licenze WTS Lite, 1 ETS Inside.

Software originale multilingua edito dal consorzio Konnex che permette di progettare l'impianto KNX, definendo l'ubicazione e il collegamento dei dispositivi; parametrizzare i singoli dispositivi e definire come essi debbano interagire; programmare i dispositivi; diagnosticare problemi ed errate configurazioni attraverso numerosi strumenti di verifica e "controllo in linea" su dispositivi KNX.



ATTREZZATURE RICHIESTE PER LA RIVALUTAZIONE E L'AGGIORNAMENTO DEL LABORATORIO MISURE ELETTRICHE

N. 1 PANNELLO PER IMPIANTI INDUSTRIALI ASSERVITI ELETTRONICAMENTE

Il pannello deve espandere la classica sperimentazione sugli impianti di avviamento in logica cablata diretto e sequenziale dei motori elettrici con dispositivi elettronici tipici dei moderni processi di automazione industriale. Si dovranno così realizzare impianti di automazione tramite: azionamento PWM V/f o vettoriale, avviatore soft-start, PLC per controlli sequenziali, pannello operatore, relè presenza - simmetria - sequenza fasi per linea trifase.

I collegamenti elettrici si dovranno realizzare mediante cavetti con spinotti di sicurezza 4 mm.

L'apparecchiatura dovrà essere dotata di: struttura metallica verniciata con pannello frontale in materiale isolante con rappresentati i componenti con simbologia elettrica internazionale; relè di controllo presenza, sequenza e simmetria fasi 3x400 Vca; inverter PWM per motori asincroni trifasi 230/400 V fino a 0,75 kW; alimentatore 24 Vcc – 2,5 A; avviatore soft start per avviamenti e arresti graduali di MAT a 3x400 V potenza 1 kW; pannello operatore HMI touch screen con tasti funzione e display LCD-TFT da 7"; PLC, 14 ingressi digitali 24 Vcc, 10 uscite digitali a transistor e interfaccia a relè, 2 AIn, 1 AOut; spina di alimentazione da pannello 2P + terra e cavo monofase con presa e spina. In dotazione devono essere forniti almeno 35 cavi con spinotti di sicurezza diametro 4 mm, 3 Bretelle per collegamenti LAN, CD Software programmazione PLC.

Il pannello deve permettere di sviluppare il seguente programma di formazione: implementazione di impianti di avviamento e arresto graduali di MAT; implementazione di impianti di avviamento e arresto con rampe, più velocità, modalità V/f o vettoriale di MAT mediante azionamento elettronico PWM, implementazione di impianti per l'alimentazione di utenze trifasi con relè di controllo di presenza e sequenza delle fasi, implementazione di impianti di automazione in logica programmabile mediante PLC.

Il pannello deve essere corredato di manuale teorico e sperimentale in formato cartaceo e digitale e di tutti gli accessori necessari allo svolgimento delle attività sperimentali.

N. 1 PANNELLO DIMOSTRATIVO SUI SISTEMI DI DISTRIBUZIONE

Il pannello deve permettere di studiare i sistemi di distribuzione dell'energia elettrica sistema TT, TN e IT; sperimentare sui sistemi di protezione contro i contatti diretti, e contro i contatti indiretti mediante messa a terra e dispositivi di apertura automatica del circuito. Inoltre deve permettere effettuazione delle verifiche elettriche con misure strumentali.

La struttura munita di piedini in gomma per appoggio sopra un piano di lavoro, deve includere tutte le componenti elettriche necessarie per la corretta alimentazione dei circuiti.

Il pannello deve avere almeno i seguenti componenti che devono essere accessibili elettricamente tramite morsetti di sicurezza: trasformatore di isolamento trifase 230-400 V/230-400 V, potenza sufficiente a condurre gli esperimenti; interruttore automatico magnetotermico generale, pulsante di arresto/emergenza e lampada spia; linea servizi monofase 230 Vca - 1 A; simulazione di terra di cabina con resistenza almeno due differenti valori resistivi; simulazione di dispersore di terra utenze con almeno 4 valori resistivi; 2 simulatori di utenza elettrica monofase con corrente di guasto a terra sinusoidale o unidirezionale, resistenza di guasto variabile almeno in 6 gradini; interruttore automatico magnetotermico differenziale 1 A, classe AC e uno in classe A; monitor per il controllo dell'isolamento tipico dei sistemi IT; interruttore automatico magnetotermico quadripolare 2 A, curva C con bobina di apertura a distanza; interruttore automatico differenziale quadripolare 0,3 A, classe A, selettivo; terna portafusibili con neutro sezionabile e fusibili 10,3 x 38 1 - 2 A; relè differenziale con trasformatore toroidale separato, corrente differenziale e tempo di intervento regolabili.

A corredo indispensabile del pannello didattico il manuale contenente il richiamo alle norme CEI e una adeguata serie di esercizi teorico pratici con prove e verifiche da effettuare con strumentazione convenzionale rispettivamente in formato cartaceo e digitale.

Per questioni di semplicità didattica e per evitare problemi di organizzazione e gestione del laboratorio come la dispersione delle componenti necessarie alla realizzazione della sperimentazione e/o la eventuale perdita delle stesse, si predilige la soluzione con una unica apparecchiatura che conglobi tutta la componentistica professionale, che le stesse componenti siano solidamente fissate e già collegate elettricamente.



N. 1 STRUMENTO MULTIFUNZIONE A MICROPROCESSORE PER LE VERIFICHE DELLA SICUREZZA NEGLI IMPIANTI ELETTRICI

Funzioni richieste: misure della resistenza di terra, prove di continuità, indicazione preliminare della continuità senza l'utilizzo di prolunghe, misure della resistenza di isolamento, prove sugli interruttori differenziali (RCD), misure dell'impedenza dell'anello di guasto e la IG presunta (loop test), misure dell'impedenza di linea, la caduta di tensione e la lcc presunta (loop test), misure della tensione e della rotazione fasi, per soddisfare le verifiche di sicurezza previste dal D.M. 37/08 e la norma CEI 64-8/6.

Caratteristiche generali minime richieste: alimentazione batterie alcaline AA o ricaricabili con caricabatteria; display grafico retroilluminato; sicurezza CEI EN 61010-1, CEI EN 61010-2-30, CEI EN 61010-2-31/A1, CEI EN 61557; categoria di misura CAT IV 300V, CAT III 600V; classe di isolamento II; grado di protezione IP40; compatibilità elettromagnetica CEI EN 61326-1.

Lo strumento dotato di tutti gli accessori previsti per le prove sopraelencate, deve consentire di salvare ed archiviare le misure in memoria interna, inoltre collegato al PC tramite interfaccia USB, RS232 o Bluetooth deve consentire l'archiviazione e la stampa dei risultati.

N. 1 PINZA AMPEROMETRICA DIGITALE PER LA MISURA DI CORRENTI NOMINALI E DISPERSE

Selettore di frequenza per la ricerca di dispersioni tradizionali a 50 Hz, e per le dispersioni ad alta frequenza. Portate corrente c.a. TRMS 0 ÷ 200 mA/2/20/200/1000 A, risposta in frequenza 40 Hz ÷ 1 kHz.

Indicatore digitale LCD 3 ½ digit, 1999 con retroilluminazione, Risoluzione max: 0,1 mA; Peak Hold per misure di corrente di picco con tempo di risposta 10 e 100 ms; doppia uscita AC/DC per collegamento con un oscilloscopio o con un registratore di corrente; conforme alla Norma CEI EN 61010-1 CAT III 300V o II a 600V.