

Laboratorio Automotive: tecnologie delle automobili elettriche AVANZATO



DESCRIZIONE

Laboratorio Automotive Avanzato: Tecnologie delle Automobili Elettriche, progettato per fornire agli studenti una formazione avanzata sulle architetture elettriche e ibride dei veicoli moderni. Attraverso moduli didattici interattivi e trainer professionali, consente lo studio completo dei principali sistemi di propulsione elettrica, dei componenti ausiliari e delle tecnologie di diagnostica elettronica e sensoristica automobilistica.

Le attività si basano su un approccio pratico “learning by doing”, con particolare attenzione alla sicurezza, all’efficienza energetica e all’analisi dei sistemi meccatronici dei veicoli elettrici e ibridi. Il laboratorio è indicato per gli istituti tecnici e professionali a indirizzo meccanico, elettronico e trasporti/logistica.

OBIETTIVI

- Acquisire conoscenze approfondite sul **funzionamento dei veicoli elettrici e ibridi**, con riferimento ai sistemi di controllo e diagnostica;
- Studiare in modo pratico **componenti ausiliari e sistemi di bordo** delle automobili moderne (batterie, inverter, climatizzazione, ecc.);
- Approfondire il **ruolo di sensori, attuatori e centraline elettroniche** nell’automazione veicolare;
- Utilizzare **strumenti professionali di analisi e misura** per rilevare dati e segnali, effettuando diagnosi tramite interfaccia OBDII.

COMPONENTI

Trainer per veicoli ibridi ed elettrici

- Trainer completo controllato da computer per lo studio dei veicoli ibridi ed elettrici, con simulazione dei principali scenari di funzionamento e diagnostica integrata.

Trainer componenti ausiliari automobilistici

- Unità didattica per l'analisi e la comprensione dei principali sottosistemi ausiliari presenti nei veicoli (riscaldamento, raffreddamento, servosterzo, ecc.).

Sensori e Attuatori dell'Automobile

- Dispositivo elettronico per il controllo e l'analisi dei segnali automobilistici;
- Trainer per l'apprendimento pratico dei sensori veicolari (pressione, temperatura, velocità, posizione, ecc.);
- Modulo attuatori per lo studio dei dispositivi di attuazione elettromeccanica;
- Interfaccia per diagnosi OBDII con possibilità di testare i codici errore e simulare guasti.

Attrezzature multimediali

- Oscilloscopio digitale a 125 MHz – 4CH + 16CH logici + generatore AFG;
- Monitor interattivo 4K da 75" con sistema Android 11 integrato;
- Notebook ad alte prestazioni (Intel Core i7, RAM 16 GB, SSD 512 GB, Windows 11 Pro).

Arredi e impianti

- Nr. 2 tavoli multiuso da laboratorio (180x80x75 cm);
- Quadro di alimentazione elettrica trifase in aula;
- Collegamento elettrico tra le postazioni operative.

ATTIVITÀ DIDATTICHE

Studio delle architetture ibride ed elettriche

- Analisi della configurazione dei sistemi di trazione;
- Diagnostica dei flussi energetici e delle strategie di controllo;
- Simulazione di guasti e interventi manutentivi.

Componenti ausiliari dell'auto elettrica

- Studio dei dispositivi secondari e loro gestione elettronica;
- Misura dei consumi energetici e valutazione dell'efficienza;
- Controllo termico e climatizzazione in auto elettriche.

Sensoristica e attuazione

- Acquisizione e analisi di segnali da sensori veicolari reali;
- Controllo degli attuatori elettromeccanici;
- Test e interpretazione dei dati tramite interfaccia OBDII.

Utilizzo di strumentazione avanzata

- Lettura dei segnali tramite oscilloscopio e software PC;
- Visualizzazione e confronto dati real-time su monitor interattivo;
- Elaborazione dei risultati e documentazione dei test.

Attenzione a spazi di apprendimento inclusivi e accessibili

Il laboratorio è caratterizzato da flessibilità, adattabilità, multifunzionalità e mobilità, connessione continua con informazioni e persone, accesso alle tecnologie, alle risorse educative aperte, al cloud, apprendimento attivo e collaborativo, creatività, utilizzo di molteplici metodologie didattiche innovative.

Parità di accesso e pari opportunità

L'ambiente laboratoriale che verrà realizzato rafforzerà il ruolo della scuola nella promozione della pari

opportunità e nel contrasto agli stereotipi.



Trainer per veicoli ibridi ed elettrici	59.060,00 €
n° 1 TRAINER PER VEICOLI IBRIDI ELETTRICI CONTROLLATI DA COMPUTER	
Trainer componenti ausiliari automobilistici	38.880,00 €
n° 1 UNITÀ DEI COMPONENTI AUSILIARI AUTOMOBILISTICI	
Sensori e Attuatori dell'Automobile	34.590,00 €
n° 1 DISPOSITIVO DI CONTROLLO ELETTRONICO AUTOMOBILISTICO	
n° 1 TRAINER DIDATTICO PER L'APPRENDIMENTO PRATICO DEI SENSORI AUTOMOBILISTICI	
n° 1 MODULO ATTUATORI AUTO	
n° 1 DIAGNOSI AUTO OBDII	
Attrezzature multimediali	4.280,00 €
n° 1 OSCILLOSCOPIO 125 MHz, 1,25 GSa/s, 50 Mpts, 4CH+16CH + AFG(1CH)	
n° 1 MONITOR INTERATTIVO 4K DA 75" CON ANDROID 11	
n° 1 NOTEBOOK CORE I7 - 16GB RAM - SSD 512 GB - WIN 11 PRO	
Arredi e impianti	2.190,00 €
n° 2 TAVOLO MULTIUSO CM 180X80 H75	
n° 1 QUADRO DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA TRIFASE	
n° 1 COLLEGAMENTO ELETTRICO TRA LE POSTAZIONI	
Importo Complessivo IVA 22% inclusa	169.580,00 €
Totale IVA esclusa	139.000,00 €



Trainer per veicoli ibridi ed elettrici

Pos. **1** Q.tà **1** **TRAINER PER VEICOLI IBRIDI ELETTRICI CONTROLLATI DA COMPUTER**

Il **trainer per veicoli ibridi ed elettrici controllati da computer** è un trainer didattico avanzato progettato per applicazioni teorico-pratiche sulle diverse tipologie di veicoli elettrici in uso. Grazie alla sua **struttura modulare**, questo trainer permette agli studenti e ricercatori di studiare e implementare diverse configurazioni di veicoli elettrici e ibridi, offrendo un'esperienza formativa unica nel suo genere.

Trainer componenti ausiliari automobilistici

Pos. **2** Q.tà **1** **UNITÀ DEI COMPONENTI AUSILIARI AUTOMOBILISTICI**

L'unità dei Componenti Ausiliari per l'Automotive offre una soluzione pratica per ottenere conoscenze avanzate sui sistemi elettronici ed elettrici utilizzati oggi nel campo automobilistico.

Tutti i sensori e gli attuatori inclusi nell'unità sono montati su piastre individuali con il nome, il simbolo standardizzato e la presa da laboratorio da 4 mm per collegare il componente. Tutti i sensori e gli attuatori sono componenti automobilistici reali e possono essere collegati all'unità di controllo elettronica contemporaneamente, per comprendere il funzionamento di ciascun componente che lavora insieme, come in una situazione reale.

I componenti possono essere montati sul telaio verticale incluso con l'unità per testarli singolarmente o collegati all'unità di controllo elettronica.

I sensori e gli attuatori sono focalizzati su diversi sistemi ausiliari automobilistici: sistema di illuminazione dell'auto, sistema di tergicristalli, sistema di chiusura centralizzata, quadro strumenti dell'auto, sistema di finestrini elettrici, sistema di parcheggio a ultrasuoni, ecc. Tutti questi componenti sono sensori e attuatori automobilistici reali. La misurazione del segnale dei sensori e il segnale di controllo degli attuatori vengono effettuati tramite segnali digitali e analogici, segnali PWM e il protocollo di rete CAN bus.

L'unità include anche un modulo di generazione di guasti, che può inserire fino a dodici guasti nell'unità di controllo elettronica (guasti in diversi fili del protocollo di rete CAN bus, guasti nell'alimentazione a 12 VCC, ecc.).

L'unità è fornita con una serie di esercizi pratici, attraverso i quali lo studente comprenderà come funzionano i componenti utilizzati nei sistemi elettrici ed elettronici nella tecnologia automobilistica.

Sensori e Attuatori dell'Automobile

Pos. **3** Q.tà **1** **DISPOSITIVO DI CONTROLLO ELETTRONICO AUTOMOBILISTICO**

L'unità dei Componenti Ausiliari per l'Automotive offre una soluzione pratica per ottenere conoscenze avanzate sui sistemi elettronici ed elettrici utilizzati oggi nel campo automobilistico.

Tutti i sensori e gli attuatori inclusi nell'unità sono montati su piastre individuali con il nome, il simbolo standardizzato e la presa da laboratorio da 4 mm per collegare il componente. Tutti i sensori e gli attuatori sono componenti automobilistici reali e possono essere collegati all'unità di controllo elettronica contemporaneamente, per comprendere il funzionamento di ciascun componente che lavora insieme, come in una situazione reale.

I componenti possono essere montati sul telaio verticale incluso con l'unità per testarli singolarmente o collegati all'unità di controllo elettronica.

I sensori e gli attuatori sono focalizzati su diversi sistemi ausiliari automobilistici: sistema di illuminazione dell'auto, sistema di tergicristalli, sistema di chiusura centralizzata, quadro strumenti dell'auto, sistema di finestrini elettrici, sistema di parcheggio a ultrasuoni, ecc. Tutti questi componenti sono sensori e attuatori automobilistici reali. La misurazione del segnale dei sensori e il segnale di controllo degli attuatori vengono effettuati tramite segnali digitali e analogici, segnali PWM e il protocollo di rete CAN bus.

L'unità include anche un modulo di generazione di guasti, che può inserire fino a dodici guasti nell'unità di controllo elettronica (guasti in diversi fili del protocollo di rete CAN bus, guasti nell'alimentazione a 12 VCC, ecc.).



L'unità è fornita con una serie di esercizi pratici, attraverso i quali lo studente comprenderà come funzionano i componenti utilizzati nei sistemi elettrici ed elettronici nella tecnologia automobilistica.

Unità di controllo elettronico (ECU):

Comunicazione con sensori e attuatori tramite protocolli di rete CAN o LIN o tramite segnali digitali o analogici.

Consente l'autodiagnosi dell'ECU per rilevare guasti.

Consente la riprogrammazione dell'ECU con due configurazioni del motore: aspirato naturalmente e turbo.

Circuiti dei sensori emulati:

Sensore di pressione assoluta del collettore.

Sensore di posizione del pedale dell'acceleratore.

Sensore di temperatura dell'aria di aspirazione.

Sensore di temperatura del liquido di raffreddamento.

Sensore di temperatura del ricircolo dei gas di scarico (EGR).

Sensore di ossigeno o Lambda.

Sensore di flusso d'aria di massa.

Sensori di posizione dell'albero motore e dell'albero a camme.

Sensore di pressione del serbatoio del carburante.

Circuiti degli attuatori emulati:

Valvola solenoide di spurgo del canister.

Solenoide di controllo della sovralimentazione del turbocompressore.

Valvola di ricircolo dei gas di scarico (EGR).

Candela di accensione.

Iniettore di carburante.

Valvola a farfalla elettronica.

Ventola di raffreddamento del motore.

Pos. **4** Q.tà **1** **TRAINER DIDATTICO PER L'APPRENDIMENTO PRATICO DEI SENSORI AUTOMOBILISTICI**

L'Unità Sensori Automobilistici è composta da sensori e componenti reali utilizzati negli attuali sistemi automobilistici. L'unità è dotata di un diverso insieme di esercizi pratici, attraverso i quali lo studente comprenderà il funzionamento dei sensori nel campo automobilistico.

I sensori inclusi nell'unità sono focalizzati sulle misurazioni necessarie per il sistema di gestione del motore, come il sensore di massa d'aria, il sensore Lambda, diversi sensori di temperatura, il sensore di pressione dell'olio, il sensore di posizione del pedale dell'acceleratore, ecc., ma sono presenti anche altri sensori per il sistema di stabilità, il sistema di parcheggio, il sistema di illuminazione e il sistema di sicurezza.

Tutti i circuiti dei sensori inclusi nell'unità sono isolati per comprendere separatamente il funzionamento dei circuiti. Tutti i punti di connessione dei circuiti dei sensori sono accessibili tramite prese standard da laboratorio da 2 mm.

L'unità può funzionare da sola, ma alcuni sensori possono anche essere collegati all'Unità Dispositivo di Controllo Elettronico Automobilistico, per inviare le misurazioni dei sensori reali a una centralina elettronica.

I sensori comunicano attraverso segnali digitali, segnali analogici, segnali PWM e i protocolli di rete CAN bus e LIN bus.

Pos. **5** Q.tà **1** **MODULO ATTUATORI AUTO**

L'Unità Attuatori Automobilistici offre una soluzione pratica per acquisire familiarità con gli attuatori utilizzati nelle automobili moderne. Composta da attuatori e componenti reali impiegati nei sistemi automobilistici odierni, l'unità include una serie di esercizi pratici che consentono agli studenti di comprendere il funzionamento degli attuatori nel settore automobilistico.

Gli attuatori dell'unità coprono diverse funzioni, come il sistema di accensione del motore, l'alimentazione a corrente continua, i sistemi motorizzati e i componenti elettromagnetici. Tutti i circuiti degli attuatori sono isolati per facilitare la comprensione delle singole funzioni e tutti i punti di connessione sono accessibili tramite connettori standard di laboratorio da 2 mm.



L'unità può funzionare in autonomia, ma alcuni attuatori consentono di essere collegati all'Unità di Controllo Elettronico Automobilistico per essere gestiti tramite un'unità di controllo elettronico. Gli attuatori dell'unità sono controllati tramite segnali digitali e analogici, segnale PWM e il protocollo di rete CAN bus.

Pos. **6** Q.tà **1** **DIAGNOSI AUTO OBDII**

Leggi i codici: sa cosa e dove si trova il problema secondo il DTC e la sua definizione.

Cancella codici: cancella/cancella i DTC e spegne le spie dopo la lettura del codice e alcune riparazioni.

Dati in tempo reale: mostra le informazioni del flusso di dati continuo dal veicolo nella visualizzazione grafica in tempo reale.

Controllo smog: è possibile verificare se le varie parti o sistemi relativi alle emissioni sul veicolo funzionano correttamente e assicurarsi che i monitor siano pronti per un test dello smog.

Fermo immagine: richiede informazioni sul fermo immagine.

Test sensore O2: mostra gli ultimi risultati del test del sensore O2 nel display grafico per la risoluzione dei problemi.

Evap Test: Fuel Tank System (Carbon canister test), la modalità di controllo speciale richiede il controllo del test EVAP.

Test del monitor di bordo: leggere i risultati dei test di monitoraggio diagnostico di bordo per componenti/sistemi specifici.

Codice DTC: libreria di ricerca DTC integrata con analisi delle cause.

Informazioni sul veicolo: visualizza le informazioni come VIN (numero di identificazione del veicolo), CID (ID di calibrazione) e CVN (numero di verifica della calibrazione), ecc.

Attrezzature multimediali

Pos. **7** Q.tà **1** **OSCILLOSCOPIO 125 MHz, 1,25 GSa/s, 50 Mpts, 4CH+16CH + AFG(1CH)**

Oscilloscopio digitale ad alta risoluzione a 12 bit con larghezza di banda di 125 MHz, frequenza di campionamento 1,25GSa/s, 4 canali analogici, porta per 16 canali digitali e generatore di forme d'onda arbitrarie (AWG). Caratteristiche: - Livello di rumore ultra-basso, segnale più puro, senza mai perdere i piccoli segnali - Fino a 12 bit di risoluzione e 4096 livelli di digitalizzazione verticali per tutti i modelli di questa serie - Precisione del guadagno DC dell'1% - Larghezza di banda analogica massima di 125 MHz, 4 canali analogici - 16 canali digitali - Frequenza di campionamento massima in tempo reale di 1,25 GSa/s - Profondità di memoria massima di 50 Mpts - Intervallo di sensibilità verticale: da 200 μ V/div a 10 V/div - Frequenza massima di acquisizione di 1.000.000 wfms/s - Display digitale a colori con gradazione dell'intensità in tempo reale a 256 livelli - Integra la funzione AWG, l'analisi del diagramma di Bode per gestire l'analisi della risposta del loop degli alimentatori switching, istogramma, analisi del segnale digitale e altro. - La funzione di ricerca e navigazione delle forme d'onda consente di individuare più velocemente le anomalie del segnale - Schermo capacitivo multi-touch da 7" (1024x600 pixel) - Nuova manopola Flex Knob che offre un'esperienza utente intuitiva - Interfacce USB Device & Host, LAN e HDMI (standard) per tutti i modelli di questa serie - Interfaccia di alimentazione USB-C (12/4A o 15V/3A, 48W max. quando collegato a varie interfacce, dispositivi di archiviazione USB e sonde attive) che richiede solo un alimentatore mobile, consentendo test sul campo con un power bank - Design industriale nuovo e ricercato, facile da utilizzare - Aggiornamento online - Supporta l'installazione su un supporto monitor standard, che risparmia efficacemente lo spazio sulla scrivania e rende il banco da lavoro più spazioso - Supporta trigger e decodifica bus RS232/UART, I2C, SPI, CAN e LIN - Inclusa Sonda Logica Digitale 16 canali

Pos. **8** Q.tà **1** **MONITOR INTERATTIVO 4K DA 75" CON ANDROID 11**

Monitor Touch Interattivo, 4K UHD, fino a 40 tocchi simultanei.

Formato 75" in 16:9 con tecnologia di illuminazione LED, vetro antiriflesso temperato con spessore 4mm (MOHS 7)

Garanzia per le scuole di 5 anni garantita dal produttore.

Area di scrittura: 1650x928 mm

Tecnologia LCD Direct led: (LED distribuiti su tutta la sua superficie dello schermo).

Risoluzione UHD-4K 3840x2160 px, luminosità 400 cd/m², Contrasto 4000:1, Angolo Visuale 178°/178°, 1.073 bilioni di colori 10 bit.

Pixel Pitch 0,372x0,372 mm. Durata media 50.000 h.

Tecnologia V-SENSE touch 40 tocchi contemporanei 2 connessioni USB touch e scrittura con dita, stilo e oggetti.

Riconoscimento dei gesti (scrivo con dita o oggetto, cancello con palmo della mano, allargo e stringo oggetti con tre dita).



Refresh rate 60HZ@UHD. Tempo di risposta 4ms accuratezza ± 1 mm

Sensori : Movimento e luminosità

Audio: Altoparlanti integrati 2x16 Watt + 1x Subwoofer 16 Watt

Sistema Operativo Android 11 integrato

Il sistema è compatibile con Windows, Android, macOS, iOS.

CPU: ARM A55 (4 cores)

RAM 4 GB, ROM 32 GB

Conessioni:

- Conessioni audio/video dati e di rete
- Ingresso Audio/Video digitale: 3x HDMI 2.0 - Uscita Audio/Video output digitale 1x HDMI 2.0
- Ingresso Audio/Video analogico: 1xVGA (DE-15 maschio)+ Jack audio (3,5mm TRS)
- Uscita audio analogica: 1x audio jack (3,5mm TRS connector)
- Uscita audio digitale: 1xS/PDIF
- USB porta dati 1xUSB-C (Power output: fino a 45W), 1xUSB 2.0, 3xUSB 3.0
- Slot OPS per PC : (JAE TX24 connector) 4K@60Hz
- Ingresso di controllo: 1xCOM DE-9 (RS-232 standard)
- Conessioni di rete: Wi-Fi 6 (802.11ax)
- Conessioni touch: 2xUSB-B

Compatibile con Apple Airplay & Google Chromecast.

Piattaforme per videoconferenza: Zoom, Teams, o altre browser-based.

La funzione source che permette di selezionare l'ingresso video è a portata di touch sul display.

Connessione USB Type-C per presentazione e ricarica

È possibile connettere al display un PC ,MAC esterno sul quale è contenuta ad esempio una presentazione utilizzando il solo cavo usb per trasferire audio,video e touch. Allo stesso tempo il PC o Mac connesso si ricarica.

Tasto Multifunzione

Definisci le tue azioni preferite su un pulsante hardware. Puoi impostarlo per bloccare l'immagine, acquisire uno screenshot, passare alla sorgente di ingresso video preferita e altro ancora.

Dimensioni e peso:

1712x1030x87 mm, Peso 53kg

VESA 600x400

Proprietà Elettriche:

Voltaggio 100-240 Volt -50/60 Hz, Consumo 170 Watt (Standby \leq 0,5 Watt)

Certificazioni CE, FCC

Inclusi nella confezione: manuale utente, telecomando, alimentatore con cavo, cavo USB, 2 Penne passive, Sistema di ancoraggio a muro VESA.

Pos. **9** Q.tà **1** **NOTEBOOK CORE I7 - 16GB RAM - SSD 512 GB - WIN 11 PRO**

Display 15,6" 1920x1080 FHD, Processore Core i7 gen 12, RAM 16GB DDR4 2.666 Mhz, SSD 512GB, LAN Gigabit, WiFi Dual Band AC, Bluetooth, HDMI, scheda grafica Intel UHD Graphics, Sistema Operativo Windows 11 Pro

Arredi e impianti

Pos. **10** Q.tà **2** **TAVOLO MULTIUSO CM 180X80 H75**



Il Tavolo Multiuso è progettato per offrire versatilità e resistenza, perfetto per l'utilizzo in ambienti scolastici, laboratori o spazi comuni. La sua struttura solida in metallo e il piano di lavoro antigraffio garantiscono durata e affidabilità nel tempo, mantenendo un aspetto moderno e pratico. Dimensioni: cm 180 x 80 x h75 Piano di lavoro: in legno con uno spessore di 18 mm e rifinito con una bordatura perimetrale arrondata in ABS da 2 mm di colore argento. Struttura: 4 gambe realizzate in tubolare metallico 40x40x1,5 m, mentre il telaio è costruito in tubolare 40x20x1,5 mm. Le parti sono collegate tramite un sistema di giunzione con perni in acciaio zincato, che conferisce alla struttura un'elevata rigidità. La verniciatura elettrostatica con resina epossipoliestere assicura una finitura resistente e duratura. Il colore della struttura è argento RAL 9006. Colori disponibili per il piano: Acero Noce esperia Grigio Avorio Bianco Arancione Blu Rosso Giallo Verde mela Opzionale: ganci per zaino e cestello sottopiano.

Pos. **11** Q.tà **1** **QUADRO DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA TRIFASE**

Quadro di alimentazione con interruttore magnetotermico-differenziale trifase

Pos. **12** Q.tà **1** **COLLEGAMENTO ELETTRICO TRA LE POSTAZIONI**

Realizzazione impianto di alimentazione elettrica per intero laboratorio, comprensivo di canalina calpestabile a pavimento ed alimentazione banchi del laboratorio. Dovranno essere utilizzati cavi di adeguata sezione, classe ignifuga CPR CCA S1B D1 A1, per ambienti ad alto rischio d'incendio. Rilascio Dichiarazione di Conformità di impianto a regola d'arte secondo Legge 37/2008, comprensiva di: relazione con tipologia dei materiali utilizzati, schema unifilare dell'impianto, schema fronte quadro, copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.