

Laboratorio avanzato di Efficienza Energetica ed energie rinnovabili



DESCRIZIONE

Laboratorio didattico sull'**efficienza energetica e le energie rinnovabili** progettato per fornire una formazione pratica e teorica sulle principali fonti di energia sostenibile utilizzabili per l'**efficientamento energetico degli edifici**. Il laboratorio permette agli studenti di esplorare le tecnologie e i principi che stanno alla base della **produzione e gestione dell'energia rinnovabile**, con un focus sulle soluzioni innovative e sostenibili per il futuro. Il laboratorio offre postazioni attrezzate per sperimentazioni pratiche su sistemi di produzione di energia pulita.

OBIETTIVI

- Comprendere i principi fisici e tecnologici alla base delle fonti rinnovabili e dell'idrogeno;
- Realizzare esperienze pratiche sui sistemi di produzione e accumulo dell'energia da fonti alternative;
- Utilizzare strumentazione professionale per il monitoraggio, la diagnosi e l'ottimizzazione degli impianti;
- Analizzare le prestazioni e l'impatto ambientale dei diversi sistemi energetici, promuovendo competenze per la transizione ecologica e la sostenibilità.

COMPONENTI

Kit Energie Rinnovabili e Idrogeno

- nr. 2 Kit completi energie rinnovabili;
- Kit celle a combustibile;
- Trainer per lo studio delle tecnologie ad idrogeno.

Energia Solare

- Trainer modulare per l'energia solare fotovoltaica;
- Unità di base per l'energia solare termica.

Energia Eolica e Geotermica

- Simulatore di energia eolica controllata da computer;
- Trainer di energia geotermica a bassa entalpia.

Strumenti di Misurazione

- Termocamera avanzata;
- Luxmetro.

Strumenti Informatici e Arredo

- Monitor interattivo 4K da 75";
- nr. 2 Notebook;
- Carrello mobile per monitor interattivo;
- nr. 3 Banco da laboratorio 200x100x85h cm;
- nr. 10 Sgabello elevabile a gas;
- Armadio metallico ad ante scorrevoli 150x45x200h;
- Servizio di installazione, collaudo e corso di formazione.

ATTIVITÀ DIDATTICHE

1. **Produzione di energia da celle a combustibile:** studio dei processi elettrochimici dell'idrogeno e generazione elettrica tramite fuel cell;
2. **Analisi dei sistemi fotovoltaici e solari termici:** misurazione della potenza generata, ottimizzazione dell'orientamento e simulazione di impianti domestici;
3. **Simulazione di vento e produzione eolica controllata:** osservazione degli effetti della velocità e della direzione del vento sulla generazione elettrica;
4. **Studio dei principi di energia geotermica a bassa entalpia:** analisi del trasferimento di calore dal sottosuolo, valutazione dell'efficienza e delle condizioni operative;
5. **Misurazioni ambientali e termografiche:** uso della termocamera e del luxmetro per valutare le prestazioni dei sistemi e l'impatto delle condizioni ambientali;
6. **Monitoraggio digitale e analisi dei dati:** raccolta e interpretazione di parametri energetici con supporto dei notebook e del monitor interattivo;
7. **Studio della domotica e dell'efficienza energetica:** utilizzo del sistema KNX per la gestione intelligente dei consumi energetici;
8. **Progettazione di impianti integrati rinnovabili:** esercitazioni sull'integrazione tra fotovoltaico, eolico e idrogeno per l'alimentazione sostenibile.

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.

Kit Energie Rinnovabili e Tecnologie ad Idrogeno		19.860,00 €
n° 2	KIT COMPLETO ENERGIE RINNOVABILI	
n° 1	Kit celle a combustibile - class pack	
n° 1	TRAINER PER LO STUDIO DELLE TECNOLOGIE AD IDROGENO	
Energia Solare		29.500,00 €
n° 1	TRAINER MODULARE PER L'ENERGIA SOLARE FOTOVOLTAICA	
n° 1	UNITÀ DI BASE PER L'ENERGIA SOLARE TERMICA	
Energia Eolica e Geotermica		65.345,00 €
n° 1	SIMULATORE DI ENERGIA EOLICA CONTROLLATA DA COMPUTER	
n° 1	TRAINER DI ENERGIA GEOTERMICA BASSA ENTALPIA	
Strumenti di misurazione		13.675,00 €
n° 1	TERMOCAMERA AVANZATA 640x480	
n° 1	LUXMETRO	
Strumenti Informatici e Arredo		10.620,00 €
n° 1	MONITOR INTERATTIVO 4K 75"	
n° 2	Notebook 15,6" I5-1334U - RAM 16 GB - SSD 512 GB - WIN 11 PRO	
n° 1	Carrello mobile per schermo interattivo	
n° 3	BANCO DA LABORATORIO 200x100x85h cm	
n° 10	SGABELLO ELEVABILE A GAS	
n° 1	ARMADIO METALLICO AD ANTE SCORREVOLI CM 150X45X200H	
n° 1	INSTALLAZIONE, COLLAUDO E CORSO	
Importo Complessivo IVA 22% inclusa		169.580,00 €
Totale IVA esclusa		139.000,00 €

Kit Energie Rinnovabili e Tecnologie ad Idrogeno

Pos. **1** Q.tà **2** **KIT COMPLETO ENERGIE RINNOVABILI**

Kit completo per lo studio delle energie rinnovabili:

- Pile a combustioni a diversi carburanti
- Diverse fonti di energia rinnovabili
- Supercondensatore
- Unità didattiche per 40 ore di esperimenti e attività

Il kit contiene i seguenti elementi:

Data Logger Energy monitor (Data logger con schermo LCD per monitorare l'energia prodotta)

- Utilizzabile al chiuso e all'aperto senza il computer
- Esporta i dati in formato Excel o CSV
- Registra video degli esperimenti per poter essere rivisti

Generatore a manovella, pila a etanolo, pila a combustibile rigenerativa, pila ad acqua salata, Telaio dell'auto, batteria, modulo LED, base per mini pile, potenziometro, supercondensatore, base per cisterna d'acqua, cisterna per acqua e idrogeno, cisterna per acqua e ossigeno, cisterna per etanolo, contenitore per combustibile, pannello solare, supporto per pannello solare, Hydrostick Pro, supporto per Hydrostick Pro, regolatore di pressione, mini pile, sistema termoelettrico, base della ventola, supporto per pale, pale con curvature diverse (tre per tipo), ventilatore, base di connessione, chiave inglese, cavi rossi e neri con spinotti, tubi in silicone, valvola di sicurezza, morsetti, viti, cartine tornasole, cavo REM, cavo REM-USB.

Pos. **1.1** Q.tà **1** **Kit celle a combustibile - class pack**

Pos. **2** Q.tà **1** **TRAINER PER LO STUDIO DELLE TECNOLOGIE AD IDROGENO**

Modulo integrato per celle a combustibile: misura direttamente la corrente e la tensione delle celle a combustibile, ottenendo informazioni dettagliate sull'efficienza e sulle prestazioni delle celle a combustibile. Strumenti di misurazione completi: il modulo di misurazione CC consente all'utente di monitorare la tensione e la corrente all'uscita della cella a combustibile, consentendo una raccolta dati precisa e accurata. Interfaccia intuitiva: lo schermo LCD da 5 pollici consente all'utente di visualizzare facilmente i dati del misuratore di portata. Connettività al PC: il set di allenamento si integra facilmente con un PC tramite USB, consentendo il monitoraggio dei dati in tempo reale per l'analisi. Esperienza di apprendimento pratico: l'utente può sperimentare la misurazione del carico con un amperometro e un voltmetro o monitorare diversi parametri per comprendere come cambia il funzionamento della cella a combustibile in condizioni diverse.

Energia Solare

Pos. **3** Q.tà **1** **TRAINER MODULARE PER L'ENERGIA SOLARE FOTOVOLTAICA**

Unità modulare per lo studio dell'energia solare fotovoltaica con tutti i parametri coinvolti nella conversione diretta della radiazione solare in energia elettrica.

L'unità si basa su alcuni moduli applicativi e pannelli solari fotovoltaici assemblati in strutture mobili.

È appositamente progettata per lo studio teorico e pratico degli impianti elettrici con energia solare fotovoltaica, configurazione utilizzata negli impianti fotovoltaici e nel funzionamento dei diversi elementi coinvolti nella conversione.

La potenza ottenuta dall'energia solare può essere:

Regolata per ottenere una potenza CC per caricare una batteria, studiando parametri come il livello di carica corrente in uscita del modulo solare, batteria, tensione, ecc.

Fornita ai carichi CC, studiando parametri come la potenza in uscita del modulo solare e il consumo di corrente da parte dei carichi.

Convertita in energia CA da fornire ai carichi CA, studiando parametri come il consumo di corrente da parte dei carichi.

Inserita nella rete pubblica, studiando parametri quali corrente di uscita e tensione del modulo solare simulato, potenza fornita alla rete pubblica, frequenza, tensione della rete, ecc.

ESERCITAZIONI PRATICHE:

Determinazione del materiale costituente della cella solare.
Determinazione della curva del primo quadrante I-V senza illuminare la cella solare.
Determinazione della corrente inversa (o di saturazione) della cella senza illuminazione.
Determinazione della resistenza parallela e in serie di una cella solare senza illuminazione.
Dipendenza della tensione a circuito aperto (Voc) con i lumen (flusso luminoso).
Determinazione dei parametri che descrivono la qualità di una cella solare.
Misurazione dell'energia solare.
Misurazione della tensione del pannello solare senza carico.
Determinazione della disposizione delle celle in un pannello solare.
Conoscenza dei parametri del regolatore.
Collegamento di carichi a 12 VCC.
Collegamento di carichi a 220 VCA.
Studio dell'inverter con connessione alla rete.
Ricarica della batteria.
Pratiche di configurazione in serie e in parallelo dei pannelli (almeno due unità MINI-EESF).
Studio della procedura di connessione alla rete dell'inverter ibrido: corretta sequenza degli interruttori della batteria e della rete .
Studio della configurazione dell'inverter ibrido.
Studio della modalità di connessione alla rete dell'inverter ibrido.
Studio della modalità isola dell'inverter ibrido (EE-HYB-KIT).
Studio del comportamento dell'inverter ibrido in caso di blackout.
Studio del processo di ricarica della batteria dalla rete di laboratorio tramite l'inverter ibrido.
Studio del processo di ricarica della batteria da una fonte di energia rinnovabile.
Studio dei flussi di potenza della batteria e della rete in variazioni della domanda di energia con il carico resistivo variabile.
Studio della risposta dell'inverter ibrido quando viene raggiunto il punto di scarica critico della batteria.
Studio del bilancio energetico tra batteria-carica-rete mediante gli amperometri e voltmetri analogici incorporati nel kit.

Pos. **4** Q.tà **1** **UNITÀ DI BASE PER L'ENERGIA SOLARE TERMICA**

Questa è un'unità didattica avanzata progettata per trasformare l'energia solare in energia termica utilizzabile. Utilizza sia il sistema a termosifone che il sistema di pompaggio tradizionale per il riscaldamento dell'acqua. In entrambi i casi, l'energia termica assorbita è fornita dalla radiazione solare simulata, ottenuta tramite un pannello con potenti fonti luminose. Caratteristiche principali Sistema a termosifone e pompaggio tradizionale: Permette di studiare e confrontare entrambi i metodi di riscaldamento dell'acqua. Pannello solare simulato: Utilizza fonti luminose potenti per replicare la radiazione solare, consentendo esperimenti indipendentemente dalle condizioni meteorologiche. Struttura compatta: Design che facilita l'installazione e l'uso in ambienti educativi. Sistema di controllo e gestione L'unità è dotata di un sistema di controllo computerizzato che include: Interfaccia di controllo: Collega l'unità al computer, consentendo il monitoraggio e il controllo in tempo reale dei parametri operativi. Software dedicato: Permette l'acquisizione e l'analisi dei dati, facilitando l'interpretazione dei risultati degli esperimenti. Esercitazioni e possibilità pratiche con i componenti forniti Studio del funzionamento del sistema a termosifone: Analisi del processo di riscaldamento dell'acqua senza l'uso di pompe. Analisi del sistema di pompaggio tradizionale: Valutazione dell'efficienza e delle caratteristiche operative del sistema con pompa. Confronto tra i due sistemi: Identificazione dei vantaggi e degli svantaggi di ciascun metodo di riscaldamento. Monitoraggio della temperatura dell'acqua: Utilizzo di sensori per registrare le variazioni di temperatura durante il processo di riscaldamento. Calcolo dell'efficienza energetica: Determinazione dell'efficienza dei sistemi nel convertire l'energia solare in energia termica. Simulazione di diverse condizioni ambientali: Utilizzo del pannello solare simulato per replicare varie intensità di radiazione solare. Ulteriori applicazioni didattiche Visualizzazione simultanea dei risultati: Possibilità di proiettare i dati in tempo reale per sessioni didattiche collettive. Controllo aperto e in tempo reale: Regolazione dinamica dei parametri di processo durante le operazioni. Simulazione realistica: Il sistema SCADA permette una simulazione avanzata dei processi di riscaldamento solare. Formazione avanzata e ricerca applicata: Ideale per corsi di formazione tecnica e progetti di ricerca nel campo dell'energia solare termica. Monitoraggio continuo dei sensori: Visualizzazione costante dei valori misurati per un'analisi immediata delle condizioni operative. Servizi e materiali consumabili richiesti (non inclusi): Alimentazione elettrica: monofase 200 VAC-240 VAC/50Hz o 110 VAC -127 VAC/60 Hz Fornitura d'acqua Luxmetro PC: Necessario per il controllo e il monitoraggio avanzato dell'unità tramite il sistema SCADA.

Energia Eolica e Geotermica

Pos. **5** Q.tà **1** **SIMULATORE DI ENERGIA EOLICA CONTROLLATA DA COMPUTER**

Sistema costituito da un tunnel trasparente, una turbina eolica con rotore per posizionare fino a sei pale e una ventola assiale a velocità variabile controllata da computer.

La velocità dell'aria viene variata modificando la velocità di rotazione della ventola assiale e un sensore consente di misurare la velocità dell'aria.

Questo ventilatore genera il flusso d'aria necessario per far funzionare il rotore dell'impianto eolico. Il generatore converte l'energia cinetica del rotore in energia elettrica. La velocità di rotazione della turbina eolica può essere misurata con un sensore.

L'unità deve comprendere un modulo di carico CC con LED, un reostato, un motore CC, un selettore di carico e commuta per selezionare il tipo di carico. Pertanto, la turbina eolica può funzionare a circuito aperto o collegato a LED, ad un reostato o ad un motore DC.

Un sensore di tensione e corrente misura la tensione e la corrente fornite dalla turbina eolica per determinarne la potenza.

Questa unità controllata da computer deve essere fornita con un sistema di controllo computerizzato che include:

- interfaccia di controllo
- scheda di acquisizione dati
- pacchetti software di controllo computerizzato per acquisizione e gestione dati, per il controllo del processo e di tutti i parametri coinvolti

ESERCITAZIONI PRATICHE:

Studio del funzionamento dell'aerogeneratore in base alla variazione della velocità del vento.

Determinazione dei parametri caratteristici dell'aerogeneratore.

Studio delle differenze nel funzionamento utilizzando le tre configurazioni delle pale disponibili (aerogeneratore con sei, tre o due pale).

Studio dell'influenza della variazione del carico sull'aerogeneratore.

Studio di tensione, potenza e corrente.

Determinazione sperimentale dell'efficienza.

Studio della potenza generata dall'aerogeneratore in base alla velocità del vento.

Studio della potenza generata dall'aerogeneratore in base al numero di pale.

Determinazione della misurazione dell'energia eolica.

Studio della curva caratteristica dell'aerogeneratore a velocità del vento costante.

Studio della curva caratteristica dell'aerogeneratore a rivoluzioni costanti.

Studio del collegamento dei carichi in corrente continua. Possibilità pratiche aggiuntive:

Calibrazione dei sensori. Altre possibilità da esplorare con questa Unità:

Visualizzazione simultanea dei risultati da parte di molti studenti. Visualizzazione in tempo reale di tutti i risultati in classe tramite un proiettore o una lavagna elettronica.

Controllo aperto, multi controllo e controllo in tempo reale. Deve consentire di modificare intrinsecamente e/o estrinsecamente lo span, i guadagni; parametri proporzionali, integrali, derivativi; ecc., in tempo reale.

Il Sistema di Controllo del Computer deve consentire una simulazione industriale reale.

Pos. **6** Q.tà **1** **TRAINER DI ENERGIA GEOTERMICA BASSA ENTALPIA**

Soluzione didattica avanzata progettata per simulare e studiare la produzione di energia termica sfruttando le risorse geotermiche a bassa entalpia. Questa unità consente agli utenti di comprendere i processi di trasferimento di calore dal terreno all'ambiente, riproducendo in laboratorio un sistema geotermico reale. Con il supporto del controllo computerizzato, il sistema fornisce dati precisi per il monitoraggio e la gestione dei parametri, offrendo un'esperienza formativa completa e interattiva. Caratteristiche Principali: Sistema di Scambio Geotermico a Bassa Entalpia: l'unità è progettata per simulare il trasferimento di calore a bassa entalpia dal terreno, utilizzando un sistema a circuito chiuso che permette il riscaldamento e il raffreddamento dell'acqua. Pompa di Calore Geotermica: il sistema include una pompa di calore geotermica che trasferisce il calore dal terreno all'acqua, rendendo possibile il riscaldamento e il raffrescamento tramite l'energia geotermica. Strumentazione Completa: l'unità è dotata di sensori per monitorare vari parametri come temperatura, pressione, portata e consumo energetico, garantendo il controllo completo del sistema geotermico. Sistema di Raffreddamento e Scambio di Calore: permette di dissipare il calore e mantenere il sistema

operativo per un ciclo continuo. Sistema di Controllo e Gestione: L'unità è fornita con il Sistema di Controllo Computerizzato SCADA, che comprende: Interfaccia di Controllo: una scatola di interfaccia che connette l'unità al computer, consentendo il controllo in tempo reale dei parametri geotermici. Scheda di Acquisizione Dati: raccoglie e analizza i dati provenienti dai sensori, fornendo letture accurate e in tempo reale. Software di Controllo, Acquisizione Dati e Gestione Dati: un pacchetto software avanzato per monitorare e gestire i dati del processo geotermico, con funzioni di visualizzazione e analisi in tempo reale. Esercitazioni e Possibilità Pratiche con i Componenti Forniti: Identificazione e Familiarizzazione con i Componenti – Studio e comprensione dei componenti principali di un sistema geotermico a bassa entalpia e delle loro funzioni. Studio del Ciclo Geotermico a Bassa Entalpia – Analisi del ciclo geotermico e delle proprietà termodinamiche del terreno e dell'acqua. Calcolo del Coefficiente di Prestazione (COP) – Misurazione e valutazione del COP della pompa di calore in modalità riscaldamento e raffreddamento. Analisi del Trasferimento di Calore – Osservazione e valutazione del trasferimento di calore dal terreno all'acqua tramite lo scambiatore di calore. Misurazione del Consumo Energetico e Efficienza Energetica – Monitoraggio del consumo energetico della pompa di calore e calcolo dell'efficienza complessiva del sistema. Calibrazione dei Sensori – Taratura dei sensori inclusi per garantire misurazioni precise e accurate. Valutazione delle Perdite Termiche – Analisi delle perdite termiche nel sistema per ottimizzare il processo e migliorare l'efficienza.

Strumenti di misurazione

Pos. 7 Q.tà 1 TERMOCAMERA AVANZATA 640x480

Risoluzione del rilevatore di 640 x 480 px • temperature comprese tra -20 °C e +650 °C • Impugnatura a pistola con una sola mano per un uso confortevole • Puntatore laser e LED incorporati per segnalare facilmente le aree problematiche • Si collega al dispositivo personale per scaricare le immagini per un comodo riferimento • Sensibilità termica 75mK • Precisione migliore di misura temperatura $\pm 2\%$, ± 2 °C • Frequenza di aggiornamento 9Hz • Campo visivo 34 x 24° • Distanza di minima di messa a fuoco 150mm • Dimensioni display 3.5 pollici

Pos. 8 Q.tà 1 LUXMETRO

Gamma di misurazione lux max. 99999 Lux; Lux risoluzione 1 Lux; Precisione lux ($\pm$) 3 %; Tipo di batteria 2x AAA; Durata pila 200 h; Temperatura di esercizio, min. 0 °C; Temperatura di esercizio, max. 50 °C

Strumenti Informatici e Arredo

Pos. 9 Q.tà 1 MONITOR INTERATTIVO 4K 75"

Monitor Touch Interattivo, 4K UHD, fino a 40 tocchi simultanei con Certificazione Google EDLA. Formato 75" in 16:9 con tecnologia di illuminazione LED, vetro antiriflesso temperato con spessore 3.2mm (MOHS 8). Garanzia 8 anni. Area di scrittura: 1652x931 mm. Sensori: Movimento e luminosità. Audio: Altoparlanti integrati 2x20 Watt + 1x Subwoofer 20 Watt certificati Dolby Audio. Sistema Operativo Android 13 integrato certificato Google EDLA. CPU Octa-core: 4x A73 + 4x A53. GPU Octa-core: 8x G52. RAM 8 GB, ROM 128 GB. WiFi 6. slot libero OPS-PC 80 Pin, UHD. Connessioni Retro: 1x HDMI In 2.0; 1x HDMI In 2.0 (ARC); 1x HDMI Out; 1x DP IN; 1x RS232; 1x Analog MIC IN; 1x COAX Out; 1x Line Out; 1x RJ45 In; 1x RJ45 Out; 1x TF CARD; 2x Public USB 3.0; 2x Touch USB 3.0; 1x USB 2.0 OTG; 1x TYPE C; 2x Android USB 2.0; Attacco VESA wall mount 800x400 (M8). Interfaccia frontale: 1x pulsante Power; 1x TYPE C-100W full function; 1x IR & Light Sensor; 1x pulsante Multifunzione; 4x porta penne magnetici.

Pos. 10 Q.tà 2 Notebook 15,6" I5-1334U - RAM 16 GB - SSD 512 GB - WIN 11 PRO

Display 15,6 " IPS Full HD Vetro antiriflesso; PROCESSORE Intel Core i5-1334U; RAM : 16 GB 2.666 MHz DDR4; MEMORIA DI MASSA 512 GB SSD (Solid State Drive) M.2 NVMe PCIe; CONNESSIONI Wi-Fi 6 (802.11ax), Bluetooth; n°1 Porta HDMI; n°1 Porta USB 2.0 High Speed Type-A; n°2 Porte USB 3.2 Gen 1 SuperSpeed (5 Gbps) Type-A; Webcam integrata HD 720p; SISTEMA OPERATIVO Windows 11 Pro Education

Pos. 11 Q.tà 1 Carrello mobile per schermo interattivo

Carrello con portata 150kg. Attacco VESA standard fino a 800x600. Ruote piroettanti di cui due con freno. Base con dimensioni minimo 100x50 cm. Ripiano per apparati audio video dimensioni minimo 60x25 cm.



Pos. **12** Q.tà **3** **BANCO DA LABORATORIO 200x100x85h cm**

Struttura e gambe in tubo d'acciaio
Rivestimento in polvere termoindurente
Piano laminato di colore bianco
Bordi arrotondati in PVC nero, conformi alle norme di sicurezza
Dimensioni del tavolo: 200 x 100 x 85h cm

Pos. **12.1** Q.tà **10** **SGABELLO ELEVABILE A GAS**

Sgabello girevole con sedile in faggio multistrato verniciato naturale, Regolabile in altezza con meccanismo a gas. Base a 5 razze con poggiatesta regolabile in altezza.

Pos. **13** Q.tà **1** **ARMADIO METALLICO AD ANTE SCORREVOLI CM 150X45X200H**

Questo **armadio metallico** è realizzato interamente in **lamiera di acciaio** da **8/10 mm** pressopiegata e rinforzata, garantendo **resistenza e durabilità**. I **fianchi rinforzati** nella parte inferiore sono dotati di **quattro spigoli esterni verticali raggiati (R8)** per una maggiore robustezza. La **chiusura posteriore** è costituita da un **pannello unico** per gli armadi di dimensioni standard, mentre per gli armadi da **180 cm** sono utilizzati **due pannelli**.

Caratteristiche principali

- **Dimensioni:** 150 x 45 x 200 cm.
- **Struttura:** Metallo robusto con rinforzi;
- **Ripiani interni:** Regolabili in altezza;
- **Predisposizione per cartelle sospese;**
- **Ante scorrevoli** con **chiusura a chiave** per maggiore sicurezza.

Pos. **14** Q.tà **1** **INSTALLAZIONE, COLLAUDO E CORSO**

Installazione apparati offerti, collaudo, e corso di formazione all'utilizzo delle attrezzature della durata di 4 ore contestualmente al collaudo.