

Laboratorio di Fisica 4.0 con Realtà Virtuale e Aumentata



DESCRIZIONE

Il **Laboratorio di Fisica 4.0 con Realtà Virtuale e Aumentata** è uno spazio didattico avanzato progettato per coniugare la sperimentazione scientifica con le più moderne tecnologie immersive. Il laboratorio integra strumenti fisici tradizionali, sensoristica wireless e simulazioni AR/VR per offrire un'esperienza formativa coinvolgente e interattiva.

Gli studenti possono eseguire esperimenti reali in dinamica, elettromagnetismo, energia e termodinamica, e parallelamente visualizzare i fenomeni fisici in ambienti tridimensionali virtuali, migliorando comprensione e memoria attraverso l'apprendimento esperienziale.

L'ambiente è organizzato in aree funzionali: postazioni fisiche attrezzate, sezione immersiva VR, zona docente con monitor interattivo e strumenti digitali per la documentazione e la condivisione.

OBIETTIVI

- Sviluppare la capacità di osservazione e analisi dei fenomeni fisici tramite esperimenti reali e simulati;
- Integrare l'utilizzo della realtà aumentata e virtuale nello studio delle leggi della fisica;
- Potenziare le competenze digitali attraverso l'uso di sensori wireless, software e notebook dedicati;
- Promuovere un apprendimento collaborativo e inclusivo, con attività pratiche e interattive.

COMPONENTI

Fisica in VR/AR

- n.10 Licenze perenni per software di fisica in realtà virtuale e aumentata;
- n.10 visori 3D VR;
- n.10 cuffie stereo sovraauricolari con cavo USB;
- Carrello di ricarica per 10 visori VR.

Strumentazione per esercitazioni di fisica

- Collezione completa STEM per esperimenti multidisciplinari;
- n.2 set completi di fisica per esercitazioni di gruppo;
- n.2 kit avanzati di sensori wireless per lo studio della fisica;
- n.2 sistemi dinamici wireless per esperimenti su moto, forze, energia;
- n.2 kit completi per lo studio delle energie rinnovabili;
- Trainer didattico per lo studio dell'energia solare;
- Alimentatore da banco a due canali 30V 10A;
- n.5 multimetri digitali.

Arredi per laboratorio di fisica

- Banco cattedra autonomo con impianti integrati;
- Tavolo appoggio strumenti 180×75×90h con piano HPL Duropal;
- n.4 isole allievi da laboratorio 180×156×90h con ripiani;
- n.2 armadi in laminato con ante (100×45×190h);
- n.25 sgabelli regolabili a gas;
- Poltroncina su ruote per docente;
- Armadio mobile di ricarica per tablet/notebook.

Attrezzature digitali

- Monitor interattivo;
- Document camera;
- n.9 notebook (8 allievi + 1 per il docente).

Impianti e Servizi

- Quadro di alimentazione elettrica per laboratorio;
- n.10 punti di alimentazione elettrica;
- Access point;
- Servizi di installazione, collaudo e formazione.

ATTIVITÀ DIDATTICHE

Esperimenti reali con strumenti fisici

- misurazione di grandezze fondamentali (tempo, spazio, velocità, tensione, corrente);
- analisi di fenomeni meccanici, termici ed elettromagnetici;
- esercitazioni su energie rinnovabili e conversione dell'energia.

Sperimentazione immersiva in realtà aumentata e virtuale

- simulazioni tridimensionali di esperimenti complessi;
- esplorazione immersiva di modelli atomici, campi elettrici, forze e moto;
- attività individuali e di gruppo con visori e cuffie.

Analisi dei dati con sensori wireless e software

- raccolta ed elaborazione dei dati sperimentali con kit wireless;
- uso di software per la rappresentazione grafica e l'interpretazione dei risultati;
- confronto tra esperimenti virtuali e reali.

Didattica digitale e documentazione multimediale

- utilizzo della document camera per presentazioni e revisioni;
- lavoro di gruppo su notebook e monitor interattivo;
- archiviazione, stampa e condivisione dei materiali.

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.



Fisica in VR/AR

11.800,00 €

- n° 10 LICENZA PERENNE PER SOFTWARE DI FISICA AR/VR
- n° 10 VISORE 3D VR
- n° 10 CUFFIE SOVRAURICOLARI STEREO CON CAVO USB
- n° 1 CARRELLO DI RICARICA PER 10 VISORI VR

STRUMENTAZIONE PER ESERCITAZIONI DI FISICA

50.830,00 €

- n° 1 COLLEZIONE COMPLETA STEM PER ESPERIMENTI DI FISICA
- n° 2 SET COMPLETO DI FISICA PER ESERCITAZIONI DI GRUPPO
- n° 2 KIT AVANZATO SENSORI WIRELESS PER LO STUDIO DELLA FISICA
- n° 2 SISTEMA DINAMICO WIRELESS PER ESPERIMENTI DI FISICA
- n° 2 KIT COMPLETO ENERGIE RINNOVABILI
- n° 1 TRAINER PER LO STUDIO DELL'ENERGIA SOLARE
- n° 1 ALIMENTATORE DA BANCO A DUE CANALI 30V 10A
- n° 5 MULTIMETRO DIGITALE

ARREDI PER LABORATORIO DI FISICA

18.875,00 €

- n° 1 BANCO CATTEDRA AUTONOMO PER LABORATORIO DI FISICA E CHIMICA
- n° 1 TAVOLO APPOGGIO STRUMENTI 180X75X90H PIANO HPL DUROPAL
- n° 4 ISOLA ALLIEVI DA LABORATORIO DIM. 180x156x90H cm CON RIPIANI
- n° 2 ARMADIO ANTE IN LAMINATO CM 100X45X190H
- n° 25 SGABELLO ELEVABILE A GAS
- n° 1 POLTRONCINA CON BRACCIOLI SU RUOTE
- n° 1 ARMADIO DI RICARICA MOBILE PER 36 TABLET/NOTEBOOK

ATTREZZATURE DIGITALI

9.775,00 €

- n° 1 MONITOR INTERATTIVO 4K 75" CON ANDROID 14
- n° 1 Installazione schermo a parete
- n° 1 DOCUMENT CAMERA 8 MEGAPIXEL
- n° 9 Notebook Core i5-1335U, Display 15,6", RAM 16GB, SSD 512G, WIN 11 Pro

IMPIANTI

5.935,00 €

- n° 1 QUADRO DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA IN AULA
- n° 10 PUNTO DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA IN AULA
- n° 1 ACCESS POINT PROFESSIONALE 802.11 AX
- n° 1 INSTALLAZIONE ACCESS POINT
- n° 1 CONSEGNA, INSTALLAZIONE, COLLAUDO E FORMAZIONE

Importo Complessivo IVA 22% inclusa 118.602,30 €

Totale IVA esclusa 97.215,00 €

Fisica in VR/AR

Pos. **1** Q.tà **10** **LICENZA PERENNE PER SOFTWARE DI FISICA AR/VR**

Software che trasforma l'ambiente reale in un laboratorio di fisica immersivo in realtà aumentata, utilizzando un visore: acquisisce il movimento di controller e oggetti tracciabili dal visore e visualizza in tempo reale grandezze fisiche normalmente "invisibili" (come traiettorie, velocità, accelerazioni, forze, momenti torcenti ed energie), insieme agli oggetti matematici utili allo studio. Il software è progettato per supportare attività di laboratorio e sperimentazione in modo coinvolgente, con strumenti avanzati per osservare e analizzare dinamiche complesse e favorire una comprensione più intuitiva dei concetti di fisica. L'esperienza può essere svolta individualmente o in piccoli gruppi, e il punto di vista "aumentato" del visore può essere condiviso su schermi, LIM e computer per coinvolgere l'intera classe. **OBIETTIVI DIDATTICI** • sviluppare competenze di laboratorio su moto e grandezze vettoriali, leggendo in tempo reale traiettorie, velocità, accelerazioni e grandezze correlate; • collegare equazioni e fenomeni osservabili, riducendo la distanza tra rappresentazione matematica e realtà sperimentale; • potenziare apprendimento collaborativo e inclusivo, distribuendo ruoli tra chi opera con il visore e chi osserva/coordina/analizza i dati; • integrare attività pratiche nella programmazione di fisica tramite una libreria di tutorial ed esperimenti in aggiornamento.

Pos. **2** Q.tà **10** **VISORE 3D VR**

Visore con Snapdragon XR2 Gen 2,
2 fotocamere RGB da 18 MPD
Gli altoparlanti stereo integrati con audio spaziale 3D
RAM 8 GB.
Archiviazione 512 GB.
Wi-Fi 6E
Risoluzione del display
Con 2064 x 2208 pixel per occhio
CONTROLLER A CORREDO

Pos. **3** Q.tà **10** **CUFFIE SOVRAURICOLARI STEREO CON CAVO USB**

Caratteristiche principali Colore: bianco. Tipologia: Cuffie con filo; Fattore di forma: Circumaurali (Over-Ear), avvolgenti per un ascolto confortevole e immersivo. Colore: Bianco elegante e moderno. Microfono incorporato: Sì, ideale per didattica a distanza, videoconferenze e chiamate. Peso leggero: 125 g, per un utilizzo prolungato senza affaticamento. Specifiche tecniche Sensibilità: 98 dB. Impedenza: 24 Ohm. Risposta in frequenza: 10 Hz – 24.000 Hz per una resa audio equilibrata. Compatibilità: Multi-dispositivo (PC, tablet, smartphone, notebook, sistemi didattici). Funzioni aggiuntive: Ascolto musica; Controllo remoto per chiamate, volume e tracce musicali. Connettività Tipo connessione: Jack 3,5 mm (universale). Lunghezza cavo: 1,2 m, ideale per postazioni didattiche e di lavoro. Alimentazione: tramite cavo, nessuna batteria richiesta. Potenza supportata ingresso: 100 W. Garanzia: 24 mesi.

Pos. **4** Q.tà **1** **CARRELLO DI RICARICA PER 10 VISORI VR**

Carrello di ricarica mobile progettato per conservare e ricaricare in modo ordinato e sicuro fino a 10 visori VR stand-alone con alimentazione via USB-C. Include cavi USB-C integrati per ogni postazione, evitando l'uso di alimentatori originali e riducendo l'ingombro di cavi. Grazie al design compatto e alle ruote bloccabili, è facilmente trasportabile tra ambienti didattici o di formazione immersiva. **CARATTERISTICHE PRINCIPALI** capacità di ricarica fino a 10 visori VR USB-C contemporaneamente: 10 visori con cinghie flessibili o 5 con cinghie rigide. fornito con cavi USB-C integrati (alimentatori non richiesti); ricarica tramite alimentatore USB intelligente con supporto PD 3.0 (Power Delivery); potenza di ricarica USB-C fino a 20 W per porta, e quindi per ogni visore; alimentazione unica tramite cavo singolo con avvolgicavo integrato; struttura compatta, realizzata in laminato melaminico bianco; dotato di ruote bloccabili per un facile spostamento; pannelli posteriori ventilati per favorire la dissipazione del calore; compatibile con la maggior parte dei visori VR stand-alone, inclusi Meta Quest 2 e Pico Neo 3; dimensioni (cm): 64 (L) x 50 (P) x 95 (H); sistema di chiusura: serratura con chiave; Garanzia 5 anni (2 anni per l'elettronica, 1 mese per i cavi USB).

STRUMENTAZIONE PER ESERCITAZIONI DI FISICA

Pos. **5** Q.tà **1** **COLLEZIONE COMPLETA STEM PER ESPERIMENTI DI FISICA**

Con vassoio aggiuntivo di parti di ricambio comuni, tre pannelli di lavoro modulari e multi-posizione in lamiera forata e cinque vassoi vuoti per future espansioni e conservare materiale didattico aggiuntivo, inseriti su un carrello mobile con ruote in robusto acciaio, progettato dal produttore per la facile conservazione di tutti i componenti. Il sistema permette di approfondire lo studio delle Scienze Tecnologiche mediante la riproduzione di molteplici esperienze (oltre 60 esperimenti), riconducibili a cinque ambiti principali: 1) Forze e Momenti 2) Test di materiali (torsione, trazione, ecc...) 3) Macchine semplici 4) Meccanismi 5) Vibrazione, attrito ed energia. Questo set completo permette ad almeno tre gruppi di studenti di lavorare in contemporanea con tre degli esperimenti di scienze tecnologiche, conservando gli altri kit in maniera ordinata ed efficace. In alternativa, i docenti possono avviare un esperimento come dimostrazione sul trolley mentre due gruppi di studenti fanno esperimenti ai loro banchi con gli altri pannelli. Di seguito l'elenco dei kit contenuti (acquistabili anche singolarmente ed utilizzabili acquistando almeno un pannello di lavoro): 1) Kit Forze (Mostra come trovare il centro di gravità di forme e il rapporto tra angoli e forze complanari) 2) Kit momenti di forza (Mostra la relazione tra distanze e le forze in travi rigide e leve) 3) Kit flessione di travi e cantilever (Mostra la flessione di travi di materiale e dimensioni differenti, tenute su diversi supporti) 4) Kit Torsione di sezioni circolari (Mostra la torsione in campioni a sezione circolare di materiale e lunghezza diversa) 5) Kit sulle prove di trazione (Mostra i principi di prove di trazione su provini di materiale diverso) 6) Kit Moto armonico semplice (Mostra semplice moto armonico –oscillazione- di sorgenti e pendoli, e la sua utilità) 7) Kit Attrito e piano inclinato (Mostra l'attrito e altre forze su corpi e tra superfici differenti su piano inclinato o piatto) 8) Kit Energia potenziale ed energia cinetica (mostra l'energia potenziale e quella cinetica e come sia possibile passare da una all'altra) 9) Kit Puleggia (Mostra il vantaggio meccanico di diverse combinazioni di pulegge e una semplice ruota e asse) 10) Kit Sistemi di trasmissione (Mostra i vantaggi e gli svantaggi di tre sistemi di trasmissione diffusi – cinghia, catena e un giunto universale) 11) Kit Camme, levette e manovelle (Mostra le caratteristiche di interruttori meccanici, manovelle e camme delle forme più diffuse) 12) Kit Ingranaggi (Mostra le caratteristiche dei più diffusi set di ingranaggi) 13) Kit Macchine semplici (Mostra come tre diffusi meccanismi convertono il movimento) 14) Kit Collegamenti di barre (Per capire e assemblare meccanismi con barre collegabili) 15) Kit Forza Centrifuga (Mostra la relazione tra forza centrifuga, il raggio e la velocità di masse rotanti) 16) Kit Attrito rotazionale (Mostra come l'attrito di rotazione influisce sull'efficienza dei meccanismi più diffusi) 17) Kit Meccanismi aggiuntivi (Mostra come due meccanismi conosciuti convertono il moto) 18) Kit Test di elasticità (Mostra le caratteristiche delle molle a spirale e come testarle). Ciascuno dei 18 kit tematici inclusi permette di effettuare molteplici esperimenti, in grande sicurezza e il sistema viene fornito con oltre 1000 pagine di fogli di lavoro, note e materiale docente in formato PDF. Ogni kit viene fornito in un vassoio impilabile – una semplice soluzione quando c'è un piccolo numero di kit in una posizione fissa. Il sistema è corredato da una pen drive che include manuali, guide, esperienze di lavoro riproducibili, appunti per gli insegnanti necessari per gli esperimenti con i kit e altro ancora.

Pos. **6** Q.tà **2** **SET COMPLETO DI FISICA PER ESERCITAZIONI DI GRUPPO**

Adatto alla scuola secondaria di II° grado. 110 Esperienze eseguibili. Esperimenti realizzabili: **MECCANICA** • La teoria degli errori • Misurazione delle piccole distanze con strumenti tarati • La legge degli allungamenti elastici • Le forze • Le forze di attrito • Equilibrio di momenti • Il baricentro • Le leve • Altre macchine semplici • La bilancia • Metodi di pesata • Statica dei fluidi • Il principio di Archimede **TERMOLOGIA** • La teoria degli errori • Il bruciatore Bunsen e il termometro • Comportamento dei solidi al variare della temperatura • Comportamento dei liquidi al variare della temperatura • Comportamento dei gas al variare della temperatura • Calorimetria / il calore specifico • Fusione e solidificazione • Vaporizzazione • Condensazione e distillazione frazionata • Fenomeni endotermici ed esotermici **OTTICA** • La teoria degli errori • Il proiettore diottrico • Propagazione e diffusione della luce • Riflessione della luce • Rifrazione della luce • Rifrazione della luce nelle lenti • Rifrazione della luce nel prisma/dispersione • Misurazione della distanza focale di uno specchio e di una lente con lo sferometro • Immagini fornite dagli specchi • Immagini fornite dalle lenti • Strumenti ottici **ELETTROLOGIA** • La teoria degli errori • Semplici fenomeni elettrostatici • Le sorgenti elettriche • Il circuito elettrico e gli strumenti di misura • Uso del multimetro • Le leggi di Ohm • Il reostato e il potenziometro • Il circuito elettrico con più carichi in serie • Il circuito elettrico con più carichi in parallelo • Le reti elettriche • Alcuni metodi di misurazione della resistenza elettrica • Dipendenza della resistenza dalla temperatura • L'effetto termico della corrente elettrica • La conduzione elettrica nei liquidi / l'elettrolisi • Semplici fenomeni magnetostatici • L'effetto magnetico della corrente elettrica • L'induzione elettromagnetica • Il trasformatore

Pos. 7 Q.tà 2 KIT AVANZATO SENSORI WIRELESS PER LO STUDIO DELLA FISICA

kit per esperimenti di fisica avanzata composto da: 1x sensore di movimento 1x sensore di forza 1x sensore corrente e tensione 5 V/100 mA 1x sensore corrente e tensione 20 V/1 A 2x cancelli luce/foto (photogate) 1x set di carte di interruzione 1x puleggia a raggi 1x sensore di accelerazione 1x sensore sonoro 1x sensore di luce e colore 1x sensore di campo magnetico

Pos. 8 Q.tà 2 SISTEMA DINAMICO WIRELESS PER ESPERIMENTI DI FISICA

Lunghezza track 120 cm; Specifiche carrello: Sensore di forza +/- 100 N, accelerometro a 3 assi +/- 2000 dps, encoder ottico sulla ruota da 0,1 mm, stantuffo a 3 posizioni: Connettività Wireless tramite Bluetooth

Pos. 9 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. 10 Q.tà 1 TRAINER PER LO STUDIO DELL'ENERGIA SOLARE

Dimensioni: 100 x 60 x 60 cm • Dimensioni della valigetta di prova: 62 x 62 x 18 cm Esperimenti sull'energia solare • Esperimenti sui pannelli fotovoltaici • Misura della Tensione a Circuito Aperto del Pannello Fotovoltaico • Misura della Corrente di Corto Circuito del Pannello Fotovoltaico • Caratterizzazione Tensione Corrente Pannelli Fotovoltaici • Esame della tensione di uscita a vuoto dei pannelli fotovoltaici relativa al movimento dell'intera giornata • Esame della tensione di uscita caricata dei pannelli fotovoltaici relativa al movimento dell'intera giornata • Esame della tensione di uscita stagionale a vuoto dei pannelli fotovoltaici • Esame della tensione di uscita a carico stagionale dei pannelli fotovoltaici • Collegamento in Serie di Pannelli Fotovoltaici • Esame del Collegamento in Parallelo di Pannelli Fotovoltaici • Esame dell'effetto ombra sui pannelli fotovoltaici • Esame dell'effetto del diodo di bypass sui pannelli fotovoltaici • Esame dell'effetto del mismatching sui pannelli fotovoltaici • Esame dell'effetto dei diodi di blocco sui pannelli fotovoltaici • Esperimenti di sistemi fotovoltaici • Collegamento diretto del pannello fotovoltaico al carico • Avviamento dell'inverter OFF GRID (senza carico) • Installazione dell'impianto fotovoltaico di base (carico DC) • Installazione di un impianto fotovoltaico di base (carico CA) • Misura dell'Energia Prelevata da Inverter OFF GRID • Misurazione della Potenza di Uscita dell'Inverter OFF GRID e della sua Efficienza Contenuto Valigetta: • Modulo Misura Tensione-Corrente AC/DC • Modulo di controllo della sorgente luminosa • Modulo lampada 220 V CA • Modulo lampada 12 V CC • Modulo interfaccia PC • Modulo inverter off-grid • Modulo regolatore di carica solare • Carico ohmico regolabile • Modulo diodi

Pos. 11 Q.tà 1 ALIMENTATORE DA BANCO A DUE CANALI 30V 10A

Questo alimentatore da laboratorio ha la funzione 4 in 1. Sono disponibili due modalità di uscita da 30V 10A regolabili in modo indipendente premendo il pulsante "INDEP"; premendo il pulsante "SER" si ottiene un alimentatore da laboratorio da 60V 10A; premendo il pulsante "PAR" si ottiene un alimentatore da laboratorio da (30V 20A). La funzione serie-parallelo consente di utilizzare

due alimentatori come uno solo, il che è conveniente per alcuni scenari applicativi. Manopola dell'encoder ad alta precisione: Questo alimentatore da laboratorio CC è dotato di pulsanti di regolazione dell'encoder ad alta precisione. È possibile premere la manopola per commutare ogni cifra, quindi ruotare la manopola per personalizzare ogni cifra nell'intervallo da 0 a 9. Ogni cifra può essere facilmente impostata con la manopola dell'encoder di precisione. La manopola dell'encoder consente di impostare la tensione o la corrente necessaria per evitare di danneggiare il carico. Ampia applicazione: L'alimentatore regolabile è particolarmente adatto a laboratori, riparazioni elettroniche fai-da-te, scuole, elettrolisi, galvanotecnica, placcatura a pennello, test della luce a LED, test di invecchiamento, ricarica delle batterie, fai-da-te domestico e altre esigenze, nonché alla manutenzione di apparecchiature di comunicazione, linee di produzione di prodotti, ricerca scientifica e unità didattiche. Controllo intelligente della temperatura: L'alimentatore da tavolo è dotato di due ventole di raffreddamento intelligenti per un funzionamento senza rumori. Quando la temperatura di lavoro supera i 122°F/50°C, la protezione termica intelligente attiva le ventole di raffreddamento per ridurre la temperatura in base alle condizioni di carico. Il doppio processo di raffreddamento prolunga il tempo di lavoro del prodotto. Offre maggiori possibilità per i vostri esperimenti. Imballaggio e post-vendita: Le dimensioni dell'alimentatore da banco sono 3918,522CM e il peso è di 3 kg. Si otterrà 1* alimentatore da laboratorio, 2* cavi di alimentazione in uscita, 1* cavo di alimentazione, 1* manuale utente. Forniamo 24 ore di supporto tecnico, se avete domande, potete contattarci in qualsiasi momento. (Nota: quando l'alimentatore è molto caldo, continuare a usarlo dopo averlo raffreddato per evitare danni all'alimentatore).

Pos. **12** Q.tà **5** **MULTIMETRO DIGITALE**

Multimetro digitale professionale adatto a misurazioni in ambito elettrico ed elettronico, con elevata precisione e versatilità d'uso. Appartenente alla **classe di sicurezza CAT III 600V**, è progettato per garantire affidabilità nelle misure su impianti a bassa tensione, offrendo un ampio numero di funzioni, retroilluminazione per l'uso in ambienti poco illuminati e funzionalità avanzate per l'analisi dei segnali.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- **Classe di sicurezza:** CAT III 600V;
- **Numero di funzioni di misura:** 10;
- **Selezione intervalli:** manuale con funzione **auto-ranging**;
- **Display:** LCD retroilluminato, **conteggio a display 6000**;
- **Fusibili interni:** 2 PC ad **alta capacità di rottura**;
- **Funzioni avanzate:** modalità **Max/Min relativa** per monitoraggio variabile;
- **Frequenza operativa (banda di misura):** da **45 Hz a 1 kHz**;
- **Alimentazione:** 2 batterie AA da 1,5V.

ARREDI PER LABORATORIO DI FISICA

Pos. **13** Q.tà **1** **BANCO CATTEDRA AUTONOMO PER LABORATORIO DI FISICA E CHIMICA**

dim 180x75xh85 cm. Struttura portante e modulare interamente in acciaio, in conformità alla UNI 7947 . Piano spessore 30mm rivestito in HPL Duropal 8mm, modulo cassettera a 2 cassetti, lavello in polipropilene antiacido con gruppo acqua integrato nel piano. Torretta elettrica con 2 prese Schuko, servizio acqua gestito in maniera autonoma senza necessità di collegamenti.

Pos. **14** Q.tà **1** **TAVOLO APPOGGIO STRUMENTI 180X75X90H PIANO HPL DUROPAL**

Tavolo da laboratorio per appoggio strumenti con piano in laminato HPL Duropal, progettato per attività didattiche e tecniche. CARATTERISTICHE PRINCIPALI 1 torretta elettrica su fungo in nylon IP 55 con 2 prese Schuko; 1 piano cm 180x75 in HPL Duropal spessore mm 30 bordo arrotondato Post Forming; 2 pannelli tamponamento laterali; 1 pannello tamponamento frontale. Dimensioni complessive: cm 180x75x90h. Nota Tecnica: Per le dimensioni ed il peso del prodotto, la consegna potrà avvenire fin dove risulterà piena accessibilità tramite transpallet. La presenza di barriere architettoniche all'accesso del transpallet (scale, gradini, porte strette, aree di manovra insufficienti, assenza di ascensori o montacarichi) deve essere segnalata e documentata dal cliente prima di effettuare l'ordine, ed il costo extra per il trasporto sarà oggetto di quotazione economica separata. La mancata o

tardiva segnalazione della presenza di ostacoli allo spostamento ci solleva da ogni responsabilità in merito ad eventuali problemi che dovessero insorgere in fase di consegna. Eventuali costi imprevisi che dovessero rendersi necessari al fine di completare la consegna nei luoghi prescelti saranno a cura e carico del cliente. Gli eventuali allacci agli impianti esistenti (elettrico) sono esclusi. Su richiesta, saranno quotati separatamente.

Pos. 15 Q.tà 4 ISOLA ALLIEVI DA LABORATORIO DIM. 180x156x90H cm CON RIPIANI

Dimensioni 180x156x90 cm + rialzo mensola 100 h cm. Struttura autoportante modulare con piedini di livellamento regolabili e antiscivolo. I componenti modulari (banchi d'appoggio) vengono realizzati in profilati d'acciaio tubolare mm 60x40, mm 60x20, con spessore mm 2 conformi alle norme UNI 7947 con impiego di materiale laminato a freddo qualità FEP 01 aspetto superficiale MA-RM secondo UNI 5866. n° 2 Piani HPL DUROPAL dimensioni 180x75 cm • Base costituita legno conglomerato ignifugo F1, secondo norme DIN 52634, DIN 68763, UNI EN 120/92, Classe E1, resistente alla flessione DIN 52362, spessore 30 mm. • Rivestimento in laminato HPL DUROPAL ® spessore 0,8 mm, secondo DIN 52634, resistente all'abrasione e agli urti secondo DIN 53799; quindi facile da pulire e da decontaminare. • Lavorazione frontale e posteriore arrotondata con raggio 4 mm con tecnica POSTFORMING • Garantiti un sovraccarico massimo di 250 kg Corredato di: • nr. 2 torrette elettriche su fungo in nylon IP 55 con 4 prese Schuko • nr. 2 ripiani in metallo regolabili in altezza con perimetro rialzato di contenimento 160x30 cm

Pos. 16 Q.tà 2 ARMADIO ANTE IN LAMINATO CM 100X45X190H

Armadio ante in laminato cm 100x45x190H, progettato per garantire un'ottima rigidità strutturale e funzionalità in ambienti didattici e tecnici. CARATTERISTICHE PRINCIPALI realizzato da due elementi indipendenti sovrapposti che garantiscono un'ottima rigidità strutturale; 1 base in metallo con 4 piedi regolabili; 2 ripiani interni (uno per elemento); ante in laminato a battente con cerniere apribili a 180°. Dimensioni complessive: cm 100x45x190h. Nota Tecnica: Per le dimensioni ed il peso del prodotto, la consegna potrà avvenire fin dove risulterà piena accessibilità tramite transpallet. La presenza di barriere architettoniche all'accesso del transpallet (scale, gradini, porte strette, aree di manovra insufficienti, assenza di ascensori o montacarichi) deve essere segnalata e documentata dal cliente prima di effettuare l'ordine, ed il costo extra per il trasporto sarà oggetto di quotazione economica separata. La mancata o tardiva segnalazione della presenza di ostacoli allo spostamento ci solleva da ogni responsabilità in merito ad eventuali problemi che dovessero insorgere in fase di consegna. Eventuali costi imprevisi che dovessero rendersi necessari al fine di completare la consegna nei luoghi prescelti saranno a cura e carico del cliente.

Pos. 17 Q.tà 25 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 poggipiedi regolabile in altezza.

Pos. 18 Q.tà 1 POLTRONCINA CON BRACCIOLI SU RUOTE

Poltroncina girevole, con braccioli, regolabile in altezza con meccanismo a gas, rivestimento in materiale ignifugo, conforme Dlgs. 626.

Pos. 19 Q.tà 1 ARMADIO DI RICARICA MOBILE PER 36 TABLET/NOTEBOOK

Carrello per alloggiamento e ricarica 36 TABLET o 36 NOTEBOOK in ambiente misto e posizione verticale: 3 mensole fisse con divisori in plastica grigi, vano superiore con apertura a pistoncini per alloggiamento di un ulteriore device e timer programmabile per gestione dei cicli di ricarica dei device. Colore bianco con porte nere.

Scompartimento frontale per l'alloggiamento dei dispositivi dotato di serratura di sicurezza.

Tre ripiani fissi con 12 paratie divisorie in plastica dotate di passacavi integrato per l'alloggiamento dei dispositivi in posizione verticale e fori per il passaggio del cavo di alimentazione nello scompartimento posteriore

Porte completamente retrattili all'interno della struttura

Scompartimento posteriore per l'alloggiamento degli alimentatori, non accessibile dallo scompartimento frontale e dotato di serratura di sicurezza e doppio sportello.

Quattro strisce con 9 prese ciascuna e vano per il posizionamento dei trasformatori

Struttura interamente metallica con circolazione dell'aria naturale, ottimizzata per garantire il corretto raffreddamento di tutti i device sotto carica.

Possibilità di inserire ventola per aerazione forzata

Centralina per la temporizzazione dell'alimentazione in simultanea su tutte le prese o in sequenza temporizzata per evitare sovraccarichi

Vano superiore con serratura di sicurezza e sistema di apertura/chiusura servoassistita con doppio pistoncino a gas e foro per il passaggio del cavo di alimentazione allo scompartimento posteriore dell'unità

Quattro ruote piroettanti e doppio maniglione in plastica per lo spostamento dell'unità

Unico cavo di alimentazione da 5m

Interruttore magnetotermico 16A/220V

Capacità massima di carico 3,5 Kw

Dimensioni esterne 85x65x123cm - Dimensioni vano superiore 74x49x8,8cm

Peso Circa 79kg

ATTREZZATURE DIGITALI

Pos. **20** Q.tà **1** **MONITOR INTERATTIVO 4K 75" CON ANDROID 14**

Monitor Touch Interattivo, 4K UHD, fino a 50 tocchi simultanei. Formato 65" in 16:9 con tecnologia di illuminazione DLED, vetro antiriflesso temperato con spessore 4mm (MOHS 7) Garanzia per le scuole di 5 anni garantita dal produttore. (3 anni di garanzia che si vanno ad aggiungere ai 2 standard, previa compilazione form sul sito del produttore) Area di scrittura: 1650x960 mm Tecnologia LCD ADS-IPS con retroilluminazione Direct LED. Risoluzione UHD-4K 3840x2160 px, luminosità 450 cd/m², Contrasto 1200:1 (5000:1 dinamico), Angolo Visuale 178°/178°, 1.07 miliardi di colori (10 bit). Refresh rate 60Hz, Tempo di risposta <8 ms. Durata media 50.000 h. Tecnologia V-SENSE touch con 50 tocchi contemporanei e accuratezza 1mm. 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 ±1mm Sensori : Movimento e luminosità Audio: Altoparlanti integrati 2x20 Watt + 1x Subwoofer 25 Watt (totale 65W). Sistema Operativo Android 14 certificato con Google EDLA. Il sistema è compatibile con Windows, Android, macOS, iOS. CPU: 8 core (4x Cortex-A72 + 4x A53), GPU Mali G52 MC3. RAM 8 GB, ROM 64 GB (espandibile via microSD). CONNESSIONI: Connessioni audio/video dati e di rete Ingresso Audio/Video digitale: 3x HDMI 2.1 (con ARC su HDMI1), 1x DisplayPort 1.2, 2x USB-C (65W + 15W), 1x SPDIF. 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/Video digitale: 1x HDMI 2.1. Uscita audio digitale: 1xS/PDIF USB: 4x USB 3.0 tipo A, 1x USB 2.0 tipo A, 1x USB 2.0 tipo B (touch), 1x USB 3.0 tipo B (touch). Slot OPS per PC : (JAE TX24 connector) 4K@60Hz Ingresso di controllo: 1xCOM DE-9 (RS-232 standard) Connessioni di rete: 2x LAN RJ-45. Connessioni di rete: Wi-Fi 6 (802.11ax) Connessioni di rete: Bluetooth 5.2. Tasto multifunzione frontale.

Pos. **20.1** Q.tà **1** **Installazione schermo a parete**

Installazione a parete con staffa VESA, alimentazione elettrica tramite presa già presente sulla parete di installazione, a meno di 1 metro dal monitor.

Pos. **21** Q.tà **1** **DOCUMENT CAMERA 8 MEGAPIXEL**

Alta frequenza dei fotogrammi per uno streaming in tempo reale senza sfasamenti: trasmette fino a 30 fps in Full HD e fino a 15 fps a 3264 x 2448 pixel. Sensore di immagini CMOS 8 MegaPixel, Microfono integrato, autofocus, alimentazione gestita tramite cavo USB.

Pos. **22** Q.tà **9** **Notebook Core i5-1335U, Display 15,6", RAM 16GB, SSD 512G, WIN 11 Pro**

Processore Intel Core i5-1335U, Display LED 15.6" FHD (1920x1080), Memoria RAM 16GB, SSD 512 GB PCIe, Lettore Memory Card MicroSD fino a 2 TB (micro SD, micro SDHC, micro SDXC), 2 porte USB 3.2 + 2 porte USB-C + 1 porta HDMI 1.4b + 1 supporto MicroSD + Jack audio da 3.5 mm, Wi-Fi 6 802.11 a/b/g/n/ac/ax, Antenna 2x2, Bluetooth v5.2, RJ-45 (LAN) 10/100/1000M,

Caricabatterie 45 W USB Type-C, Struttura in metallo, **Peso 1.55 kg** , Sistema operativo Windows 11 Pro

IMPIANTI

Pos. **23** Q.tà **1** **QUADRO DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA IN AULA**

Quadro di alimentazione elettrica in laboratorio in contenitore isolante IP 65, con interruttore sezionatore trifase, 5 interruttori magnetotermico-differenziale per postazioni alunni e 1 interruttore magnetotermico-differenziale per docente.

Pos. **24** Q.tà **10** **PUNTO DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA IN AULA**

Realizzazione punto di alimentazione elettrica in aula, presa di alimentazione polivalente Shuko / Italiana, comprensivo di canalina a parete e cassetta 503 a muro. 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.

Pos. **25** Q.tà **1** **ACCESS POINT PROFESSIONALE 802.11 AX**

Access Point professionale dual radio MIMO 4x4, protocollo Wi-Fi6 802.11AX, porta uplink RJ45 a 1 Gbit/s, data rate aggregato 5.3 Gbps (2,4 GHz: 573,5 Mbit/s + 5 GHz: 4800 Mbit/s), gestione centralizzata tramite controller CLOUD, alimentazione 802.3at PoE+, assorbimento 13 W.

Pos. **26** Q.tà **1** **INSTALLAZIONE ACCESS POINT**

Installazione access point con realizzazione link di collegamento tra AP ed armadio di piano, con cavo in categoria 6 Gigabit. Il collegamento deve essere testato e certificato tramite strumento certificatore per la categoria 6 Gigabit, con certificato di taratura in corso di validità, e rilascio finale della certificazione di ogni punto realizzato.

Pos. **27** Q.tà **1** **CONSEGNA, INSTALLAZIONE, COLLAUDO E FORMAZIONE**

Consegna, installazione, collaudo e corso di formazione all'utilizzo delle apparecchiature fornite della durata di due ore da tenersi contestualmente al collaudo.