

## **PROGRAMMA OPERATIVO NAZIONALE 2007-2013**

Obiettivo “Convergenza”

“Ambienti per l’Apprendimento”

2007 IT 05 1 PO 004 F.E.S.R.

### **OBIETTIVO OPERATIVO B)**

INCREMENTARE IL NUMERO DI LABORATORI PER MIGLIORARE L’APPRENDIMENTO DELLE COMPETENZE CHIAVE,  
IN PARTICOLARE QUELLE MATEMATICHE, SCIENTIFICHE E LINGUISTICHE

#### **AZIONE B-2**

**LABORATORI E STRUMENTI PER L’APPRENDIMENTO DELLE COMPETENZE DI BASE**

**PROGETTO RELATIVO A MATEMATICA E SCIENZE  
PER LE ISTITUZIONI SCOLASTICHE DEL II° CICLO D’ISTRUZIONE**

**LABORATORIO DI MECCANICA,  
ELETTRICITA’ E MAGNETISMO**

## TITOLO

# MECCANICA, ELETTRICITA' E MAGNETISMO

per qualsiasi chiarimento potete rivolgervi a **ELETRONICA VENETA spa** - Motta di Livenza

Referente per il settore **Fisica/Meccanica-Elettricit -Magnetismo**: **Ing. MARA BUZZI** tel. diretto **0422-765869**

### Voci di costo della configurazione

Descrizione della voce	Tipologia della voce	Num. voci	Importo Unitario	Costo Previsto	Varia	Cancelli	Modelli
Datalogger con 6 sensor interni, generatore di segnali ed oscilloscopio	Sistema acquisizione dati	4	776,00	3.104,00			EV20-10/EV
Sensore di distanza	Sensore	4	136,00	544,00			EVS-01/EV
Sensore di accelerazione	Sensore	4	111,00	444,00			EVS-02/EV
Sensore di forza	Sensore	4	222,00	888,00			EVS-03/EV
Coppia di fototraguardi (ricevitore e trasmettitore)	Sensore	4	47,00	188,00			EVS-04/EV
Coppia di fototraguardi con rele	Sensore	4	56,00	224,00			EVS-04r/EV
Sensore di carica elettrica	Sensore	4	95,00	380,00			EVS-05/EV
Sensore di suono	Sensore	4	67,00	268,00			EVS-08/EV
Sensore di corrente esterno	Sensore	4	56,00	224,00			EVS-12/EV
Sensore di moto rotatorio	Sensore	4	111,00	444,00			EVS-13/EV
Sensore temperatura esterno	Sensore	4	56,00	224,00			EVS-15/EV
Interfaccia per sensor esterni	Sensore	4	32,00	128,00			EVS-17/EV
Sonda campo magnetico assiale	Sensore	4	86,00	344,00			EVS-18/EV

Sensore alta corrente	Sensore	4	142,00	568,00	EVS-20/EV
Rotais a cuscino d'aria con fototraguardi, sensore moto rotatorio ed elettromagnete	Apparato per meccanica	1	3.355,00	3.355,00	ROT-1/EV
Tavolino per la verifica delle leggi di composizione e scomposizione delle forze	Apparato per meccanica	1	213,00	213,00	VART/EV
Apparato per la legge di Hooke e test meccanici materiali gestito da datalogger	Apparato per meccanica	1	1.902,00	1.902,00	F-HO/EV
Apparato per le oscillazioni armoniche e pendoli accoppiati gestito da datalogger	Apparato per meccanica	1	1.610,00	1.610,00	F-ARM/EV
Complesso di statica per lavagna magnetica	Apparato per meccanica	1	951,00	951,00	F-ST/EV
Piano inclinato e studio dell'attrito	Apparato per meccanica	1	292,00	292,00	F-PI/EV
Tubo di Kundt con sensore di suono gestito tramite datalogger	Apparato per meccanica	1	686,00	686,00	F-KUN/EV
Apparato per forza centrifuga con sensore di forza e fototraguardi	Apparato per meccanica	1	1.660,00	1.660,00	F-FCF/EV
Apparato per la caduta libera e macchina di Atwood in aria ed in acqua	Apparato per meccanica	1	1.650,00	1.650,00	F-GFALL/EV
Pendolo di Maxwell con sensore di distanza e forza gestito da datalogger	Apparato per meccanica	1	892,00	892,00	F-MAX/EV
Kit per l'elettrostatica	Apparato per elettricità e magn.	1	772,00	772,00	KEM-1/EV
Modulo di sperimentazione Elettricità 1	Apparato per elettricità e magn.	1	630,00	630,00	C20-E1/EV
Modulo di sperimentazione Elettricità 2	Apparato per elettricità e magn.	1	696,00	696,00	C20-E2/EV
Modulo di sperimentazione Elettronica di Base	Apparato per elettricità e magn.	1	728,00	728,00	C20-E3/EV
Alimentatore per Moduli di Sperimentazione	Apparato per elettricità e magn.	3	284,00	852,00	PSLC/EV
Apparato per l'isteresi magnetica e permeabilità dei materiali ferromagnetici	Apparato per elettricità e magn.	1	1.339,00	1.339,00	F-IMF/EV
Apparato per la legge di Biot Savart con spire e bobine gestito da datalogger	Apparato per elettricità e magn.	1	2.174,00	2.174,00	F-BS/EV
Apparato per la determinazione della costante dielettrica di un condensatore	Apparato per elettricità e magn.	1	945,00	945,00	F-DIEL/EV
LIM	Lavagna digitale	1	1.190,00	1.190,00	Hitachi FX 77 TRIO

Videoproiettore	Accessori informatici	1	1.110,00	1.110,00	1.110,00	NEC M260XS
Banco docente con poltroncina	Materiale per arredo	1	508,00	508,00	508,00	
Notebook per il Docente	Computer portatile	1	994,00	994,00	994,00	
Stampante A3 inkjet color	Accessori informatici	1	349,00	349,00	349,00	
Tavoli da laboratorio per gli studenti	Materiale per arredo	8	440,00	440,00	3.520,00	
Sgabello a 5 razze senza schienale	Materiale per arredo	24	99,00	99,00	2.376,00	
Notebook per gli Studenti	Computer portatili	4	994,00	994,00	3.976,00	
Quadro elettrico a norme con interrut magnet diff e impianto elettrico	Accessorio e impianto elettrico	1	1.528,00	1.528,00	1.528,00	
Armadio Rack con Patch Panel, switch, Patch Cord, e cablaggio rete dati	Apparecchiature e coll. rete LAN	1	1.800,00	1.800,00	1.800,00	
Router ADSL per collegamento internet/intranet	Accessorio informatico	1	88,00	88,00	88,00	
Software di rete multimediale scambio video-tastiera-mouse	Software	5	222,00	222,00	1.110,00	Net Support School
<b>Totale Costo Configurazione</b>					<b>47.868,00</b>	

Costo aggiuntivo	Percentuale	Importo iniziale	Importo finale
Installazione, collaudo e pubblicità		300,00	300,00
Piccoli adattamenti edilizi		500,00	500,00
Progettazione	2%	980,00	980,00
<b>Totali</b>		<b>1.780,00</b>	<b>1.780,00</b>

# DATALOGGER EVLAB

## SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI PER FISICA, CHIMICA E BIOLOGIA

### Mod. EV2010/EV

AD



#### DESCRIZIONE

EVLAB è un ambiente didattico completo per la realizzazione di tutte le esperienze previste nei Laboratori di Fisica, Chimica e Scienze.

Esso prevede strumenti Hardware (Data Logger, Sensori, ecc.) per la raccolta dei dati e strumenti Software (Acquisizione Dati, Foglio Elettronico, Grafici, ecc.) per l'elaborazione e per la guida alle sperimentazioni (Training Software).

Sia gli strumenti Hardware, che quelli Software presentano caratteristiche di potenzialità, flessibilità ed espandibilità che ne fanno uno strumento unico sul mercato.

#### EVLAB DATALOGGER Mod. EV2010/EV

Il Data Logger Mod. EV2010 è stato progettato per rendere semplice ed immediata la raccolta dei dati dalle sperimentazioni di laboratorio.

Può essere utilizzato in modo autonomo, con visualizzazione delle grandezze sul display grafico, ed impostazione comandi da joystick.

Può essere utilizzato con collegamento diretto ad un computer, via USB, per la raccolta dati e la loro elaborazione, numeri e grafica, tramite il software EvLAB Workspace.

La Unità Base contiene alcuni sensori maggiormente utilizzati nelle esperienze (tensione, corrente, potenza elettrica, temperatura, luminosità, campo magnetico e pressione), e può poi essere espanso mediante il collegamento esterno dei sensori della serie EvLAB Sensors.

E' dotato di 2 Mb di memoria interna per la memorizzazione delle grandezze acquisite.

Contiene convertitori ad alta risoluzione (12 bit) per la massima precisione delle misure.



## CARATTERISTICHE TECNICHE

- Alimentazione da USB con alimentatore esterno 5 Vdc - 500 mA
- Alimentazione da USB quando viene collegato al PC
- Interfaccia USB Full Speed (12 Mbps) 2.0
- Interfaccia seriale RS-232
- Display Grafico LCD: 128x64 pixels
- Joystick 5 tasti
- N.6 sensori inclusi: Tensione, Corrente, Temperatura, Luminosità, Campo Magnetico, Pressione dei gas assoluta
- Numero ingressi analogici per sensori interni: 4
- Numero ingressi analogici per sensori esterni: 4
- Numero ingressi digitali: 3
- Numero uscite analogiche: 2
- Generatore di segnali interno
- Riconoscimento automatico dei sensori collegati
- Frequenza di campionamento max per canale singolo: 1 MHz
- Risoluzione di conversione: 12 bit
- Memoria RAM: 2 Mb

**Dimensioni:** 158 x 93 x 30 mm

## INCLUSI NELLA UNITÀ EV2010

### Sensore di Tensione:

- Range: da -50 a +50V
- Misura DC e AC
- Risoluzione 16 bit

### Sensore di Corrente:

- Range: da -2 a +2A
- Misura DC e AC
- Risoluzione 16 bit

### Sensore di Potenza elettrica (derivata):

- Potenza in DC
- Potenza Attiva, Reattiva, Apparente in AC
- CosFi e Frequenza in AC

### Sensore di Temperatura:

- Range: da -50 a +150°C
- Precisione:  $\pm 0,1^\circ\text{C}$
- Risoluzione 12 bit

### Sensore di Luminosità:

- Range: da 0 a 150klx
- Spettro: luce visibile
- Risoluzione 12 bit

### Sensore di Campo Magnetico:

- Range:  $\pm 6,4\text{mT}$
- Sensore effetto Hall
- Risoluzione 12 bit

### Sensore di Pressione dei gas assoluta:

- Range: da 0 a 200kPa
- Sensore MEMS
- Risoluzione 12 bit

### Generatore di segnali:

- 2 uscite di tensione programmabili per la generazione di segnali
- Range tensione di uscita:  $\pm 5\text{Vdc}$
- Uscita segnale continuo, sinusoidale, onda quadra, onda triangolare
- Risoluzione convertitori D/A: 12 bit

### Oscilloscopio

## INCLUSO

MANUALE DI ISTRUZIONI

ALIMENTATORE ESTERNO 220 VAC - 5VDC

## OPZIONALE

MOD. EVBAT/EV - BATTERIA 5V RICARICABILE

## EVLAB WORKSPACE



E' l'ambiente software di lavoro dedicato alla acquisizione, elaborazione ed analisi dei dati delle esperienze.

Supporta il data Logger EV2010 e tutti i sensori del sistema EVLAB.

Esso presenta la struttura tipica di queste applicazioni, con:

- una finestra di esplorazione, sulla sinistra, dove sono riportate tutti i sensori disponibili, unitamente agli strumenti di elaborazione matematica, grafica e tabellare;
- una finestra messaggi in basso;
- una finestra parametri, sulla destra, con tutte le informazioni di calibrazione degli strumenti;
- Le finestre multiple sovrapponibili relative a strumenti, grafici, tabelle nella parte centrale.

Per ogni esperienza è possibile selezionare i sensori da cui acquisire i dati, le tabelle in cui raccogliarli, ed i grafici per la loro rappresentazione.

Tutte queste informazioni sono salvate su disco, in modo da potere accedere in qualsiasi altro momento senza doverle riprogrammare.

L'esecuzione degli esperimenti può essere fatta in vari modi: in modo manuale, temporale o automatico.

Ogni sensore è dotato di un proprio strumento sul video, dove vengono visualizzate le grandezze acquisite, in tempo reale. E' possibile modificare le portate (ove previsto) e selezionare altri parametri relativi alla misura.

Il foglio elettronico permette la raccolta automatica dei dati in forma tabellare. E' possibile aprire contemporaneamente più fogli elettronici e selezionare le grandezze da inserire in ognuno. Nei fogli elettronici possono essere aggiunte formule per elaborare i dati acquisiti e ricavare altre grandezze.

Sono previsti N.3 tipi di grafici:

- il grafico in tempo reale: permette di visualizzare in forma grafica le grandezze durante la loro acquisizione;
- il grafico 'storico': permette di visualizzare in forma grafica le grandezze acquisite e memorizzate nel Data Logger o in un file su disco;
- il grafico da foglio elettronico: permette di visualizzare in forma grafica i dati presenti nel foglio elettronico, selezionando le colonne, gli assi del grafico, i campi delle grandezze, ecc.

EVLAB Workspace integra anche gli strumenti richiesti nelle esperienze con i segnali audio. In particolare uno strumento di acquisizione dei segnali audio che permette di visualizzare la forma d'onda ed effettuare le elaborazioni, anche spettrali, sulla stessa.

## EVLAB SENSORI ESTERNI

### SENSORE DI DISTANZA MOD. EVS-01/EV

Il sensore di posizione si basa sul principio del sonar ed emette impulsi ultrasonici; dal tempo impiegato dall'eco per tornare indietro, il sistema calcola posizione, velocità e accelerazione degli oggetti che hanno riflesso l'impulso sonoro.

#### ESPERIMENTI REALIZZABILI:

Grafici di moti vari, studio di collisioni, moto armonico semplice e smorzato; conservazione dell'energia meccanica, conservazione della quantità di moto, relazione tra quantità di moto e impulso.

Il sensore di movimento emette un pacchetto di impulsi a frequenza di 40 KHz e si mette in ascolto del pacchetto di ritorno provocato dalla riflessione sull'oggetto di cui si deve misurare la posizione. Il tempo che trascorre tra l'emissione e la rilevazione della ricezione determina la distanza dell'oggetto dal sensore

#### CARATTERISTICHE:

- Sensore ad ultrasuoni a 40 KHz
- Distanza minima rilevabile: 2 cm
- Distanza massima rilevabile: 200 cm
- Risoluzione di misura: 0,1 cm
- Interfaccia con EVLab: digitale

### SENSORE DI ACCELERAZIONE MOD. EVS-02/EV

Utile per lo studio di tutti quei fenomeni che implicano collisioni monodimensionali o moti con accelerazioni entro i  $\pm 25$  g ( $\pm 250$  m/s<sup>2</sup>)

#### ESPERIMENTI REALIZZABILI:

La seconda legge della dinamica, accelerazioni centripete, accelerazioni durante gli urti, accelerazioni su giostre.

#### CARATTERISTICHE:

- Portata:  $-250 \div +250$  m/s<sup>2</sup>
- Sensibilità: 0,2 m/s<sup>2</sup>

### SENSORE DI FORZA MOD. EVS-03/EV

Questo sensore di forza può essere usato per studiare le forze impulsive durante gli urti, i moti armonici, l'andamento della forza di attrito al passare del tempo, la forza centripeta.

Può essere facilmente montato su un carrello, tramite gli accessori forniti a corredo o appeso ad un'asta metallica. Sono possibili due diverse regolazioni della portata:  $\pm 10$  N e  $\pm 50$  N (in trazione e in compressione).

#### ESPERIMENTI REALIZZABILI:

Le leggi della dinamica, studio di collisioni, studio dell'attrito, relazione tra quantità di moto e impulso, moto armonico.

#### CARATTERISTICHE:

- Per portata da -10 a 10 N  
Sensibilità: 0,006 N
- Per portata da -50 a 50 N  
Sensibilità: 0,03 N



### FOTOTRAGUARDO MOD. EVS-04/EV

I fototraguardi possono essere usati per studiare la caduta libera, il rotolamento di oggetti, gli urti sulla rotaia a cuscinio d'aria, il pendolo, ecc.

Si possono collegare fino a quattro fototraguardi in cascata (per lo studio del calcolo di g). Questi sensori non sono forniti di supporto ma possono essere facilmente montati su un'asta con basamento.

#### ESPERIMENTI REALIZZABILI:

Misura di "g", moto del proiettile, macchina di Atwood, studio del pendolo.

### RELE' COMANDABILE MOD. EVS-04r/EV

Relè comandabile attraverso il datalogger. Consente di pilotare circuiti e apparecchiature in bassa tensione fino a 24Vcc.

### SENSORE DI CARICA ELETTRICA MOD. EVS-05/EV

Questo sensore viene usato come un elettroscopio elettronico. A differenza di un elettroscopio tradizionale, esso può effettuare anche misurazioni quantitative di carica elettrica e ciò permette di rendere più utili e interessanti i classici esperimenti di elettrostatica come il processo di carica per induzione, per strofinio e per contatto. Il sensore può essere usato anche per la misura della polarità elettrica. Il principio di funzionamento di questo sensore si basa sulla presenza di un sensore di tensione elettrica dalla impedenza estremamente alta e capacità di ingresso di 0,01 $\mu$ F. Sono disponibili tre modalità di funzionamento differenti ed è disponibile anche un tasto di azzeramento rapido per scaricare il condensatore di ingresso.

#### PORTATE:

- $\pm 0,5$  V ( $\pm 5$  nC)
- $\pm 2$  V ( $\pm 20$  nC)
- $\pm 10$  V ( $\pm 97$  nC)
- Corrente di bias tipica = 0,005 pA
- Capacità di ingresso: 0,01  $\mu$ F

## TERMOCOPPIA MOD. EVS-06/EV

La termocoppia, di tipo K, è l'ideale per misure di temperature molto alte, dove i sensori a semiconduttori non sono indicati.

### CARATTERISTICHE:

- Portata: -200 °C ÷ 1400 °C
- Sensibilità: 0,7°C

## SENSORE DI FLUSSO IDRAULICO MOD. EVS-07/EV

Questo sensore permette di studiare facilmente il moto di un fluido misurandone la velocità. Il sensore viene fornito con un cavo lungo e l'asta del sensore può essere separata in quattro parti per facilitarne la trasportabilità e la conservazione. Un apposito meccanismo fornito con il sensore permette di porlo a profondità fissate.

### CARATTERISTICHE:

- Portata: da 0 a 3,5 m/s
- Sensibilità: 0,0012 m/s

## SENSORE DI SUONO MOD. EVS-08/EV

Il sensore di suono è dotato di un microfono elettrico; è lo strumento ideale per lo studio delle forme d'onda di voci, suoni da strumenti musicali o da diapason.

### ESPERIMENTI REALIZZABILI:

Studio dei battimenti, misura della velocità del suono, analisi di Fourier di suoni.

### CARATTERISTICHE:

- Portata: da 0 a 5 V
- Sensibilità: 0,0012 V

## AMPLIFICATORE PER STRUMENTI MOD. EVS-09/EV

Consente di collegare sensori o apparecchiature di terze parti che hanno un segnale in uscita compreso -1V e +1V.

## SENSORE PRESSIONE DEI GAS DIFFERENZIALE MOD. EVS-10/EV

Il sensore misura la differenza di pressione dei gas. Utilizza un sensore con tecnologia MEMS che fornisce le massime prestazioni.

### CARATTERISTICHE:

- Range: 0-200 kPa
- Sensore MEMS
- Risoluzione conversione: 12 bit
- Risoluzione di misura: 0,05 kPa

## SENSORE DI TENSIONE DIFFERENZIALE MOD. EVS-11/EV

Il sensore misura la tensione differenziale tra 2 punti. Può essere utilizzato per misurare la tensione differenziale tra 2 punti in un circuito elettrico, o per leggere la tensione proveniente da trasduttori di misura.

### CARATTERISTICHE:

- Campo di misura:  $\pm 1$  V
- Risoluzione di misura: 0,25 mV
- Impedenza di ingresso: 1 M $\Omega$

## SENSORE DI CORRENTE MOD. EVS-12/EV

- Range: da -2 a +2A
- Misura DC e AC
- Risoluzione 16 bit

## SENSORE DI MOVIMENTO ROTATORIO CON ENCODER - MOD. EVS-13/EV

Il sensore misura la posizione angolare bidirezionale di un oggetto. Utilizza un sensore con encoder magnetico che permette di misurare la posizione angolare, senza contatto con l'oggetto, con una risoluzione di 1°. Esso necessita solamente di un magnete a 2 poli che deve essere posizionato sull'oggetto di cui rilevare la posizione angolare.

### CARATTERISTICHE:

- Risoluzione di misura: 1°
- Alta velocità: fino a 50.000 rpm
- Impostazione posizione di zero
- Interfaccia con EVLab: digitale

## SENSORE DI UMIDITÀ MOD. EVS-14/EV

Il sensore misura l'umidità relativa dell'aria. Esso utilizza un sensore di umidità di tipo capacitivo con condizionatore di segnale integrato.

### CARATTERISTICHE:

- Campo di misura: 0% - 95%
- Risoluzione di misura: 0,02 RH
- Precisione:  $\pm 3\%$  RH
- Interfaccia con EVLab: analogica

## SENSORE ESTERNO DI TEMPERATURA MOD. EVS-15/EV

- Range: da -50 a +150°C
- Precisione:  $\pm 0,1^\circ\text{C}$
- Risoluzione 12 bit

### SENSORE ESTERNO DI PRESSIONE DEI GAS - MOD. EVS-16/EV

---

- Range: da 0 a 200kPa
- Sensore MEMS
- Risoluzione 12 bit

### INTERFACCIA PER SENSORI VERNIER MOD. EVS-17/EV

---

Consente di collegare i sensori Vernier analogici.

### SONDA DI CAMPO MAGNETICO ASSIALE - MOD. EVS-18/EV

---

Consente di misurare campi magnetici paralleli alla sonda.

- Range:  $\pm 6,4\text{mT}$
- Sensore effetto Hall
- Risoluzione 12 bit

### SONDA DI CAMPO MAGNETICO TRASVERSALE - MOD. EVS-19/EV

---

Consente di misurare campi magnetici perpendicolari alla sonda in fessure strette fino a 3 mm di larghezza.

- Range:  $\pm 6,4\text{mT}$
- Sensore effetto Hall
- Risoluzione 12 bit

### SENSORE DI ALTA CORRENTE MOD. EVS-20/EV

---

- Range: da -20 a +20A
- Risoluzione: 0,03A
- Misura DC e AC

# ROTAIA A CUSCINO D'ARIA CON CALCOLO COSTANTE GRAVITAZIONALE CON TIMER ELETTRONICO

## Mod. ROT-1/EV



### DESCRIZIONE

Rotaia a cuscino d'aria e calcolo della costante gravitazionale per caduta libera.

Rotaia a sezione triangolare in alluminio con fori di aerazione. Ad una estremità della rotaia viene collegato un tubo flessibile connesso ad una soffiante d'aria. I carrelli si muovono sulla rotaia a cuscino d'aria minimizzando gli attriti. La rotaia è utilizzata per condurre esperimenti sulle leggi del moto, velocità, accelerazione e momento.

Tutti gli esperimenti possono essere condotti in posizione inclinata od orizzontale. La rotaia può essere utilizzata per la determinazione della costante 'g' per caduta libera se disposta su una base a forma di A. Un solenoide può essere fissato alla rotaia per lo studio del moto di caduta libera. E' possibile variare l'altezza dalla quale viene rilasciata la palla.

### PROGRAMMA DI FORMAZIONE

- determinazione velocità di un oggetto
- misura del tempo che intercorre tra successive interruzioni dei fototraguardi
- determinazione velocità istantanea di un oggetto
- determinazione velocità media di un oggetto
- determinazione accelerazione di un oggetto in movimento
- determinazione moto lineare o rotatorio
- studio conservazione del momento lineare
- determinazione valore di g
- rappresentazione grafica della velocità vs tempo

Tutti gli esperimenti si possono condurre in posizione orizzontale o inclinata.

### COMPOSIZIONE

- rotaia a cuscino d'aria di lunghezza 200 cm
- soffiante ad aria
- accessori rotaia a cuscino d'aria (2 veicoli da 200 gr; 4 pesi da 50 gr; spine)
- sfera in acciaio
- porta fototraguardi
- 2 coppie di fototraguardi
- elettromagnete
- rapportatore di angoli

### INCLUSO

MANUALE  
TEORICO - SPERIMENTALE



# TAVOLINO DI VARIGNON

## Mod. VART/EV

### DESCRIZIONE

Tavolino per la verifica delle leggi di composizione e scomposizione delle forze. Esso consiste di un tavolo in alluminio del diametro 40 cm.

Il collare rialzato ha una scala, graduata in 360°, montata su supporto verticale provvisto di viti di livellamento.

Il tavolino ha un anello nel centro fissato con corde che passano attraverso quattro pulegge, attaccate al tavolo.

Completo con 4 pulegge, 4 porta pesi, 12 pesi 2 x 10 gm, 2 x 20 gm, 4 x 50 gm, 4 x 100 gm.

**Dimensioni:** Diametro del tavolo 400 mm.



**INCLUSO**  
MANUALE  
TEORICO - SPERIMENTALE



# LEGGE DI HOOKE E TEST MECCANICI SU MATERIALI

## Mod. F-HO/EV

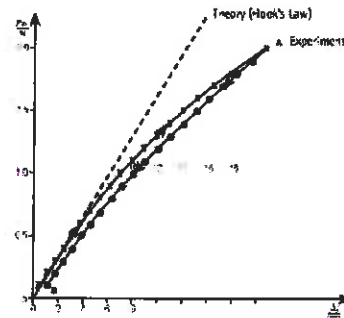


### DESCRIZIONE

Attraverso questo esperimento è possibile dimostrare la validità della legge di Hooke utilizzando molle ad elica con diversa costante elastica. Inoltre l'apparato consente di determinare il limite di elasticità, l'isteresi elastica e l'elasticità residua di diverse tipologie di materiali soggette a forze via via crescenti. L'apparato è costituito da un dispositivo che consente di allungare la molla o il filo di materiale in esame.

Attraverso il sensore di distanza ad impulsi ultrasonici, è possibile rilevare l'allungamento percentuale del materiale rispetto alla lunghezza a riposo mentre il sensore di forza rileva lo sforzo applicato alla molla / filo di materiale.

Attraverso il datalogger ed il software relativo è possibile visualizzare in tempo reale il grafico della forza vs l'allungamento per diverse tipologie di molle nonché il grafico dello sforzo vs l'elongazione per diverse tipologie di materiale dato in dotazione. Il sistema consente la determinazione del limite di plasticità ed elasticità del materiale nonché il punto di rottura.



### COMPOSIZIONE

Binario di scorrimento, supporto per sensore di forza, set di 3 molle elicoidali di diversa costante elastica, set di fili di diverso materiale (filo di rame, filo di plastica), dispositivo con barra filettata e manovella, supporto per molla e supporto per sonar, riflettore per sonar, scala metrica.

### PROGRAMMA DI FORMAZIONE

- verifica legge di Hooke
- determinazione costante elastica di una molla
- misura forza di tensione in funzione dell'elongazione per tre diverse molle elicoidali
- concetto di isteresi elastica
- determinazione grafico sforzo / deformazione per fili di materiale differente
- determinazione limite di elasticità, limite di plasticità e punto di rottura per fili di materiale diverso

#### INDISPENSABILE (NON INCLUSO)

EVLAB DATALOGGER MOD. EV2010/EV  
PC CON SOFTWARE EVLAB WORKSPACE  
SENSORE DI FORZA MOD. EVS-03/EV  
SENSORE DI DISTANZA MOD. EVS-01/EV



#### INCLUSO

MANUALE  
TEORICO - SPERIMENTALE



# SET PER LO STUDIO DELLE OSCILLAZIONI ARMONICHE

## Mod. F-ARM/EV

### DESCRIZIONE

Lo studio delle oscillazioni di un sistema costituito da una massa appesa a una molla consente di introdurre gli studenti alle caratteristiche del moto di un oscillatore armonico e di far quindi acquisire loro familiarità con uno dei modelli più potenti per l'interpretazione fisica di una vasta gamma di fenomeni.

Il set proposto è usato per eseguire esperimenti sui moti oscillatori in tempo reale attraverso l'uso di un sensore di distanza e di un sistema RTL. Il software permette di definire e visualizzare grandezze fisiche derivate da grandezze misurate. In questo modo diventa possibile analizzare l'andamento di grandezze che non possono essere misurate tramite un sensore ovvero le energie associate allo svolgimento dei fenomeni.

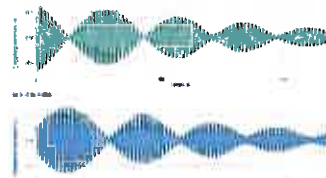
### PROGRAMMA DI FORMAZIONE

- La legge di Hooke
- Le oscillazioni elastiche
- Dipendenza del periodo di oscillazione di un pendolo elastico dalla massa del sistema
- Dipendenza del periodo di oscillazione di un pendolo elastico dalla costante di elasticità di una molla
- Studio del moto da un punto di vista energetico
- Il pendolo semplice
- Dipendenza del periodo dalla lunghezza
- Il pendolo fisico
- Indipendenza del periodo dalla massa oscillante
- Relazione tra il periodo di un pendolo fisico e il suo momento di inerzia
- Il pendolo di torsione
- Relazione tra il periodo di un pendolo di torsione e il suo momento di inerzia
- Relazione tra il periodo di un pendolo di torsione e le grandezze geometriche e fisiche che caratterizzano il corpo in torsione.
- Le oscillazioni smorzate

### MATERIALE IN DOTAZIONE

1 Sostegno metallico con asta; 1 Supporto completo per pendolo elastico, pendolo semplice e pendolo composto

1 Pendolo elastico; 4 Molle a spirale con diversa costante di elasticità; 2 Sfere di massa diversa; 1 Bilanciere con due masse cilindriche; 1 Matassa di filo sottile ad alta resistenza; 1 Pendolo composto con due masse cilindriche



1 Pendolo di torsione completo di quattro fili metallici di lunghezza e sezione diverse; 1 sensore di distanza mod EVS-01/EV; 1 sensore di forza mod EVS-03/EV; 1 supporto per sensori; datalogger EVLab; software EVLab Workspace; 1 Guida alle esperienze; 1 Valigetta

#### Studio pendoli accoppiati

All'apparecchio è possibile aggiungere due pendoli fisici accoppiati tra loro mediante una molla elicoidale leggermente tesa, la quale consente il trasferimento di energia tra i due pendoli. E' così possibile studiare il fenomeno della risonanza e quello dei battimenti.

Lo studio può essere reso quantitativo utilizzando due sensori di distanza mod. EVS-01/EV oltre al sensore di forza mod. EVS-03/EV, al datalogger EVLab e software EVLab Workspace.

### OPZIONALE

EVLAB DATALOGGER MOD. EV2010/EV  
SOFTWARE EVLAB WORKSPACE  
2 SENSORI DI DISTANZA MOD. EVS-01/EV  
1 SENSORE DI FORZA MOD. EVS-03/EV



### INCLUSO

MANUALE  
TEORICO - SPERIMENTALE



# COMPLESSO DI STATICA PER LAVAGNA MAGNETICA

## Mod. F-ST/EV

### DESCRIZIONE

Per l'esecuzione di esperimenti di statica visibili a grande distanza, di facile e rapida realizzazione su lavagna magnetica. 20 esperienze eseguibili.

### PROGRAMMA DI FORMAZIONE

- Composizione di forze concorrenti
- Composizione di forze parallele
- Scomposizione di una forza
- Le forze elastiche
- La legge di Hooke
- Il baricentro
- Equilibrio di un'asta fulcrata
- Equilibrio di momenti
- Le leve
- Il piano inclinato
- L'attrito radente
- Le carrucole
- Carrucole in parallelo
- Carrucole in serie
- Combinazioni di macchine semplici

### COMPOSIZIONE

- Lavagna magnetica quadrata 60 x 90 cm
- 4 Ancore magnetiche;
- 3 Aste con gancio;
- 2 Carrucole mobili;
- 2 Serie di pesi da 10 g con piattello;
- 2 Masse cilindriche da 50 g;
- 1 Asta per leve con perno;
- 1 Molla con indice;
- 1 Disco dei momenti;
- 2 Coppie di carrucole in serie;
- 1 Blocchetto di legno;
- 2 Cordicelle;
- 1 Gancio ad "S";
- 1 Dinamometro da 200 g;
- 2 Carrucole fisse;
- 1 goniometro 360°;
- 1 Serie di pesi da 20 g con piattello;
- 1 Lamiera per baricentro;
- 2 Carrucole triple in serie;
- 1 Regolo lineare;
- 1 Morsetto per dinamometro;
- 1 Piano inclinato con goniometro;
- 1 Carrello;
- 2 Coppie di carrucole in parallelo;
- 1 Guida alle esperienze;
- 1 Valigetta



### INCLUSO

MANUALE  
TEORICO - SPERIMENTALE



# PIANO INCLINATO E STUDIO DELL'ATTRITO

## Mod. F-PI/EV

### DESCRIZIONE

Piano inclinato per la sperimentazione sull'attrito radente. Consiste di una tavola piana incernierata alla base ad un'estremità e dotata di puleggia per il tensionamento della corda all'altra estremità. Un blocco mobile permette di variare l'inclinazione del piano. Completa con slitte per l'attrito 100 x 65 mm e rullo metallico 70 x 25 mm.

Dimensioni della tavola: 600 x 75 mm dotata di goniometro per la misura dell'angolo di inclinazione.

### PROGRAMMA DI FORMAZIONE

- concetto di attrito
- accelerazione su piano inclinato
- vettori
- componenti forze
- macchina di Atwood

### COMPOSIZIONE

- piano inclinato
- goniometro
- carrello
- puleggia
- piattello porta pesi
- 1 serie di 9 masse da 20 gr
- 4 masse da 50 gr
- 1 dinamometro da 100 gr
- 1 supporto con asta
- 1 morsetto



**INCLUSO**

**MANUALE  
TEORICO - SPERIMENTALE**



# TUBO DI KUNDT

## Mod. F-KUN/EV

### DESCRIZIONE

Un tubo di Kundt è composto da un tubo di vetro trasparente che contiene all'interno polvere di licopodio.

Ad un'estremità del tubo è posta una sorgente di suono a singola frequenza (tono puro).

Kundt utilizzava un risonatore a barra di metallo che faceva vibrare mediante sfregamento.

In questo esperimento si utilizza un altoparlante connesso al generatore di funzioni del datalogger il quale produce un'onda sinusoidale. L'altra estremità del tubo è bloccata da un pistone mobile che può essere utilizzato per modificare la lunghezza del tubo stesso.

Acceso l'altoparlante, si muove il pistone fino a che il suono dal tubo diventa improvvisamente più forte. Questo significa che il tubo entra in risonanza ovvero la sua lunghezza è un multiplo della lunghezza d'onda dell'onda sonora. Per la rilevazione dell'intensità del suono si utilizza un fonometro che può essere connesso al datalogger. A questo punto le onde sonore all'interno del tubo sono nella forma di onde stazionarie e l'ampiezza delle vibrazioni è nulla in corrispondenza di intervalli regolari lungo il tubo, chiamati nodi. La polvere di licopodio si dispone secondo i ventri ed i nodi dell'onda. Il disporsi della polvere è causato dall'interazione delle onde sonore con gli strati periferici dell'aria sulla superficie del tubo. La distanza tra due nodi è una mezza lunghezza d'onda del suono. Misurando perciò questa distanza, può essere determinata la lunghezza d'onda del suono in aria. Conoscendo la frequenza del suono derivante dal generatore di funzioni e moltiplicando per la lunghezza d'onda si ottiene la velocità del suono in aria.

### PROGRAMMA DI FORMAZIONE

- visualizzazione e determinazione lunghezza d'onda di onde stazionarie in aria all'interno di un tubo chiuso
- determinazione velocità del suono in aria conoscendo la frequenza del suono e la lunghezza d'onda
- determinazione velocità del suono in mezzi diversi dall'aria

### COMPOSIZIONE

- tubo di Kundt di vetro lungo 80 cm e 32 mm di diametro
- pistone metallico lungo 100 cm e 8 mm di diametro
- altoparlante 0.5W con boccole posteriori per collegamento a generatore di funzioni
- amplificatore per segnale proveniente dal generatore di funzioni del datalogger
- polvere di licopodio



#### INDISPENSABILE (NON INCLUSO)

**EVLAB DATALOGGER MOD. EV2010/EV**  
PC CON SOFTWARE EVLAB WORKSPACE



**FONOMETRO PORTATA: 30 DB-130 DB;**  
SENSIBILITÀ: 1.5 DB A 94 DB

#### INCLUSO

**MANUALE**  
**TEORICO - SPERIMENTALE**



# APPARECCHIO PER LO STUDIO DELLA FORZA CENTRIFUGA

## Mod. F-FCF/EV



### DESCRIZIONE

L'apparato per lo studio della forza centrifuga è composto da un binario su cui scorre un carrello a basso attrito. Il carrello può essere caricato con masse variabili. Mettendo in rotazione il binario mediante un motoriduttore, il carrello viene spinto dalla forza centrifuga verso l'estremità esterna del binario. Conoscendo la velocità di rotazione dell'apparato, la forza sviluppata dal carrello che si muove lungo il binario ed il raggio, è possibile verificare la nota formula della forza centrifuga. Il carrello è connesso attraverso filo inestensibile ad una puleggia posta all'estremità del binario; il filo passa attraverso la puleggia ed è connesso ad un sensore di forza. La macchina di rotazione ha velocità variabile in modo tale da poter determinare la forza centrifuga anche in funzione della velocità angolare oltre che della massa e della distanza dal centro di rotazione. La velocità di rotazione del binario viene rilevata attraverso coppia di fototraguardi connessi al datalogger. L'apparato dovrà consentire attraverso il datalogger ed il software correlato di valutare l'andamento della forza centrifuga in funzione della massa del carrello, della velocità angolare, del raggio.

### PROGRAMMA DI FORMAZIONE

Determinazione della forza centrifuga in funzione di:

- massa del carrello
- velocità di rotazione del binario
- distanza dall'asse di rotazione del centro di gravità del carrello

### COMPOSIZIONE

Apparato per lo studio della forza centrifuga composto da:

- binario lunghezza 40 cm
- carrellino con portapesi
- puleggia
- scala graduata
- motoriduttore velocità di rotazione 170 rpm, Vdc 24V
- alimentatore per motoriduttore
- base di supporto
- pesi 10, 50 gr
- base per supporto fototraguardi e sensore di forza
- aste di supporto sensori
- morsetti
- filo inestensibile

### INDISPENSABILE (NON INCLUSO)

EVLAB DATALOGGER MOD. EV2010/EV  
PC CON SOFTWARE EVLAB WORKSPACE  
1 SENSORE DI FORZA MOD. EVS-03/EV  
1 COPPIA DI FOTOTRAGUARDI MOD. EVS-04/EV



### INCLUSO

MANUALE  
TEORICO - SPERIMENTALE



# APPARATO PER LO STUDIO DELLA CADUTA LIBERA E MACCHINA DI ATWOOD

## Mod. F-GFALL/EV

### DESCRIZIONE

Visualizzare la fenomenologia della caduta libera di un corpo è tradizionalmente difficile visti i brevi intervalli di tempo e le brevi distanze percorse. Grazie all'apparecchiatura proposta è possibile dividere l'apprendimento in due fasi: macchina di Atwood, caduta libera.

La macchina di Atwood consente di studiare la caduta di un corpo soggetto a forza costante, ma a bassa velocità in modo tale che l'attrito dell'aria sia trascurabile. Questa caratteristica permette di apprezzare anche visivamente la fenomenologia legata alla caduta libera. L'apparecchiatura è costituita da un supporto verticale in alluminio sul quale si possono agevolmente comporre le varie configurazioni del sistema. E' possibile svolgere una gamma completa di esperimenti.

Si può studiare il moto uniformemente accelerato, la caduta in presenza di attrito viscoso, i moti oscillatori nei fluidi, i moti oscillatori in presenza di forze costanti. Le nozioni apprese con la prima configurazione consentono allo studente di svolgere, con la seconda configurazione, un classico esperimento di caduta libera, determinare l'accelerazione di gravità e valutare gli effetti dell'aria sul moto.

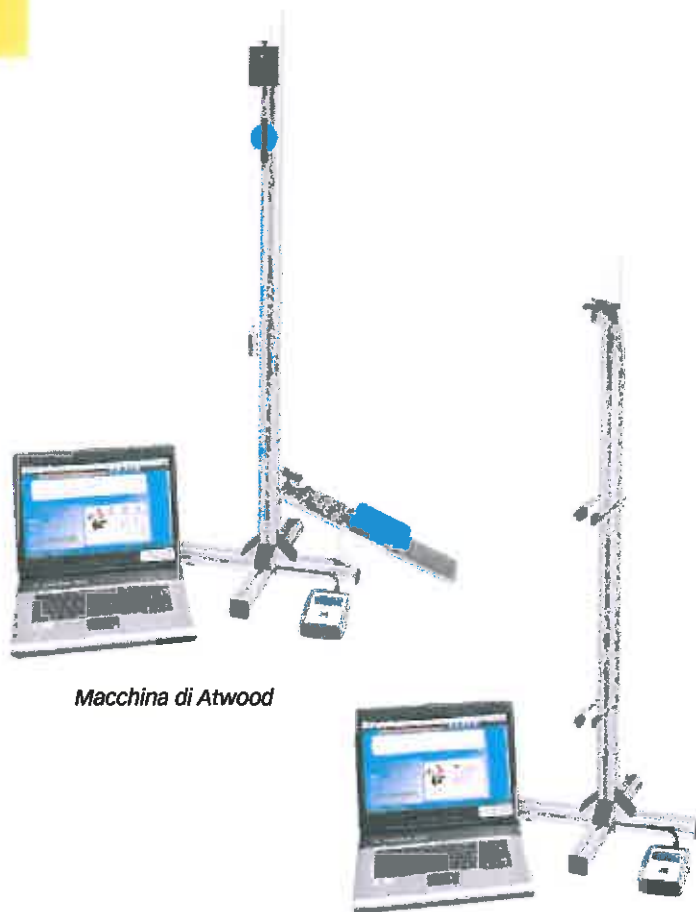
Tutti i parametri del sistema (velocità, forze, accelerazioni) si possono acquisire tramite datalogger EVlab e opportuni sensori. Viene fornito, inoltre, un software dedicato che consente di svolgere in modo semplice tutti gli esperimenti e di confrontare le ipotesi teoriche con le misure sperimentali e di visualizzare in tempo reale su grafici e tabelle i moti studiati.

### PROGRAMMA DI FORMAZIONE

- studio del moto uniformemente accelerato
- studio di un moto oscillatorio con accelerazione costante
- studio delle oscillazioni smorzate in un fluido
- studio dell'attrito viscoso
- determinazione del valore dell'accelerazione di gravità
- studio del piano inclinato
- effetti dell'aria sulla caduta libera di un corpo.
- principio di Archimede in condizioni dinamiche.

### COMPOSIZIONE

- Sostegno in alluminio per accessori macchina di Atwood e apparecchiatura caduta libera.
- 1 sfera acciaio per caduta libera
- piano inclinato
- pulegge per macchina di Atwood



Macchina di Atwood

Apparato per caduta libera

- supporti per sensori
- elettromagnete
- carrello
- set di pesi con gancio
- contenitore per fluidi
- accessori per lo studio delle oscillazioni

### INDISPENSABILE (NON INCLUSO)

EVLAB DATALOGGER MOD. EV2010/EV  
PC CON SOFTWARE EVLAB WORKSPACE  
1 SENSORE DI FORZA MOD. EVS-03/EV  
2 COPPIE DI FOTOTRAGUARDI MOD. EVS-04/EV  
1 SENS. DI MOTO ROTATORIO CON ENCODER MOD. EVS-13/EV



### INCLUSO

MANUALE  
TEORICO - SPERIMENTALE



# PENDOLO DI MAXWELL

## Mod. F-MAX/EV

### DESCRIZIONE

L'energia meccanica di un sistema è data dalla somma di energia cinetica e potenziale.

In presenza di sole forze conservative vale il principio che "durante la trasformazione, le energie parziali si trasformano, mentre l'energia meccanica si conserva".

Il pendolo di Maxwell fornisce un ottimo esempio del principio di conservazione dell'energia meccanica. Il sistema è costituito da un volano. Due fili sono avvolti nello stesso verso attorno all'asse del volano, mentre le estremità opposte sono collegate ad un sostegno orizzontale. Il volano è caricato avvolgendo i fili attorno all'asse, in modo tale che il volano si trovi ad una certa altezza rispetto al piano di riferimento. Se lasciato andare, il volano inizia a scendere ed acquista velocità. Arrivato al punto più basso consentito dallo srotolamento dei fili, il pendolo si riavvolge nel verso opposto e risale. In condizioni ideali, esso tornerebbe alla stessa quota di partenza; tuttavia, per la presenza di attriti con i fili e con il mezzo (l'aria), il moto risulta essere invece smorzato, e dopo un certo numero di oscillazioni il pendolo si ferma nel punto più basso consentito dai fili.

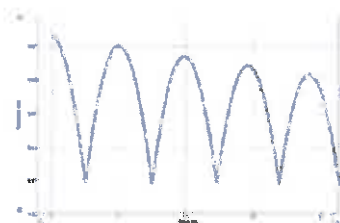
Per determinare il periodo del pendolo, ovvero il tempo impiegato dal volano per scendere e risalire, si utilizza il principio di conservazione dell'energia: le variazioni di energia cinetica, sia di traslazione che rotazionale, compensano le variazioni di energia potenziale. Alla massima altezza l'energia è tutta potenziale, mentre nel punto più basso l'energia è tutta cinetica. In un sistema ideale ciò potrebbe proseguire all'infinito ma l'attrito fa sì che ad un certo punto la ruota si fermi.

Mediante il foto traguardo ed il timer digitale oppure il sensore di posizione, è possibile valutare la velocità con la quale la ruota arriva a fondo corsa e quindi eseguire misurazioni accurate.

Il grafico sopra riportato è relativo alla distanza della ruota dalla base del pendolo. Gli attriti fanno sì che la quota raggiunta dopo ogni ciclo sia inferiore a quella raggiunta nel ciclo precedente.

### PROGRAMMA DI FORMAZIONE

- disco di Maxwell
- energia di traslazione in funzione del tempo
- energia di rotazione in funzione del tempo
- energia potenziale in funzione del tempo
- momento di inerzia
- velocità angolare
- accelerazione angolare
- velocità istantanea
- giroscopio



### COMPONENTI

- 1 base di supporto a forma di A
- aste per il montaggio della ruota
- 1 ruota con perno
- 1 cordicella
- 1 catetometro
- 1 fototraguardo
- 1 timer digitale

### OPZIONALE

(AL POSTO DI TIMER DIGITALE  
E FOTO TRAGUARDO)

EVLAB DATALOGGER MOD. EV2010/EV  
SOFTWARE EVLAB WORKSPACE  
1 SENSORE DI DISTANZA MOD. EVS-01/EV



### INCLUSO

MANUALE  
TEORICO - SPERIMENTALE



# KIT PER ELETTROSTATICA

## Mod. KEM-1/EV

EM

### DESCRIZIONE

Si dimostra sperimentalmente che se strofiniamo una bacchetta di plastica su di un panno essa è in grado di attrarre dei pezzettini di carta. Questo fatto lo si giustifica dicendo che la bacchetta di plastica si è caricata di elettricità negativa, cioè ha acquistato una carica elettrica negativa durante lo strofinio con il panno. Quando noi avviciniamo la bacchetta alla carta, si verifica che la carta si carica di elettricità positiva e viene attirata dalla bacchetta di plastica. Cariche elettriche dello stesso segno si respingono; cariche elettriche di segno opposto si attraggono. L' elettroscopio a foglie d'oro è uno strumento che rileva la presenza di cariche elettriche.

Quanto più si allontanano le foglie d'oro tanto maggiore è la carica elettrica.

Il kit proposto contiene numerosi componenti che consentono di effettuare svariati esperimenti nel campo dell'elettrostatica. In particolare si possono effettuare ben 13 esperienze.

### PROGRAMMA DI FORMAZIONE

- L'elettrizzazione
- L'induzione elettrostatica
- L'elettroscopio a foglia
- Rilevazione di elettricità
- Determinazione del segno di una carica elettrica
- La macchina di Wimshurst
- Il potere delle punte
- Il mulinello elettrico
- La danza delle palline
- Il piumetto elettrico
- Il motore elettrostatico
- La precipitazione elettrostatica dei fumi
- Il danno del fumo

### COMPONENTI

1 Basetta circolare; 1 Clip con cordicella; 1 Supporto isolato con gancio; 1 Candela con portacandela; 1 Verga di plexiglas; 2 Verghe di PVC; 2 Cavetti 60 cm; 1 Elettroscopio a foglie; 2 Pinze a coccodrillo; 1 Macchina di Wimshurst; 1 Supporto universale; 1 Supporto a punta; 1 Conduttore a punta; 1 Mulinello elettrico; 1 Apparecchio per la danza delle palline; 2 Palline con cordicella; 1 Piumetto elettrico; 1 Guida alle esperienze; 1 Valigetta  
1 Precipitatore dei fumi; 1 Motore elettrostatico



### INCLUSO

MANUALE  
TEORICO - SPERIMENTALE



# MODULO DI SPERIMENTAZIONE ELETTRICITÀ 1

## Mod. C20-E1/EV

EM

### DESCRIZIONE

Il Modulo di Sperimentazione mod. C20-E1/EV costituisce il supporto per lo svolgimento delle esercitazioni di Laboratorio di Elettricità di base. Permette una vasta gamma di sperimentazioni i cui argomenti risultano suddivisi in tre parti principali:

- Elettricità di base (Circuito elettrico, Resistenza elettrica)
- Energia, lavoro e potenza elettrica
- Elettrochimica

Le esercitazioni relative al programma di Elettricità di base consentono di acquisire le conoscenze generali sull'elettricità, sui circuiti in corrente continua ed alternata e sull'uso della strumentazione elettrica

mentre quelle relative al programma di Energia, lavoro e potenza elettrica consentiranno di studiare il lavoro elettrico, la potenza di un motore elettrico ed il lavoro meccanico. Infine la parte di elettrochimica studia l'effetto chimico della corrente, il processo galvanico, la pila, l'accumulatore al piombo.

Il sistema è costituito da un circuito base forato con passo opportuno e da un ampio set di componenti saldati su basette con piedinatura standard adatta per l'inserimento nel circuito di base. In questo modo è possibile assemblare qualsiasi tipo di circuito inserendo i componenti desiderati. Le alimentazioni e i collegamenti tra componenti vengono effettuati mediante cavetti.

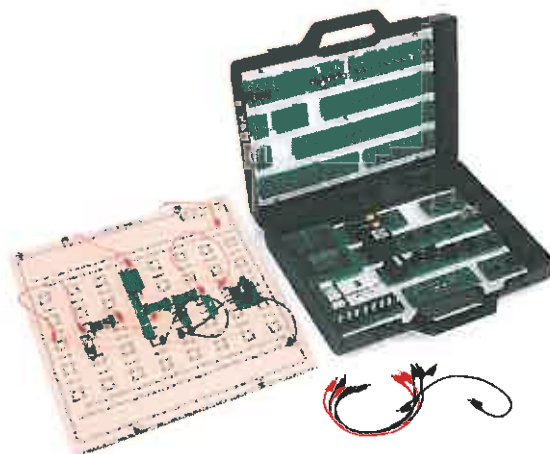
### PROGRAMMA DI FORMAZIONE

#### IL CIRCUITO ELETTRICO

- Il circuito elettrico (fondamenti); - La tensione e corrente elettrica; - Generatori in serie; l'intensità di corrente; - Generatori in parallelo; - Conduttori ed isolanti; - La corrente elettrica nei liquidi

#### LA RESISTENZA ELETTRICA

- 1° legge di Ohm; - Applicazioni della 1° legge di Ohm; - 2° legge di Ohm; - Resistenza e temperatura; - Resistori ohmici; - Resistenza interna del voltmetro; - Resistenza interna dell'ampmetro; - Resistenza in serie; - Ripartiz. della tensione in un circuito; - Ripartiz. della tensione lungo un conduttore; - Il potenziometro; - Il reostato; - Campo di misura di un voltmetro - Resistenze in parallelo; - Collegamenti misti di resistenze; - Campo di misura di un amperometro  
- Potenziometro sotto carico; - Resistenza interna del generatore; - Estensione della legge di Ohm  
- Le reti elettriche; - Il ponte di Wheatstone



#### ENERGIA, LAVORO E POTENZA ELETTRICA

- Energia elettrica, termica e luminosa; - Lavoro elettrico e potenza elettrica; - Lavoro elettrico e calore; - Legge di Joule; - Potenza di un motore elettrico; - Lavoro elettrico e lavoro meccanico

#### ELETTROCHIMICA

- Effetto chimico della corrente; - Il processo galvanico; - Le pile e la serie elettrochimica  
- L'Accumulatore al piombo

#### SPECIFICHE TECNICHE

- Disponibilità di boccole variamente connesse per la realizzazione rapida dei circuiti
- Pannello con serigrafia delle connessioni tra le boccole
- Componenti su supporto con terminali metallici e serigrafia di identificazione del componente

**Dimensione:** 386 x 372 x 40 mm

#### ACCESSORI

- Set di componenti (resistenze, condensatori, generatori, induttanze, potenziometri, reostato, voltmetro, amperometro, ecc.) necessari per lo svolgimento di tutte le esercitazioni suggerite nel manuale
- Valigetta per contenere i componenti
- Set di cavetti di collegamento
- Unità di alimentazione
- Multimetro digitale
- Multimetro analogico

#### INCLUSO

MANUALE TEORICO SPERIMENTALE DEL  
MODULO CON GUIDA ALLE ESERCITAZIONI  
MANUALE DI INSTALLAZIONE, UTILIZZO E  
MANUTENZIONE



# MODULO DI SPERIMENTAZIONE ELETTRICITÀ 2

## Mod. C20-E2/EV

EIM

### DESCRIZIONE

Il Modulo di Sperimentazione mod. C20-E2/EV costituisce il supporto per lo svolgimento delle esercitazioni di Laboratorio di Magnetismo ed elettromagnetismo. Permette una vasta gamma di sperimentazioni i cui argomenti risultano suddivisi in tre parti principali:

- Magnetismo
- Elettromagnetismo
- Induzione elettromagnetica

Le esercitazioni relative al programma di Magnetismo consentono di acquisire le conoscenze generali sui magneti, il campo magnetico e strumenti per la misura del campo magnetico mentre quelle relative al programma di Elettromagnetismo consentono di studiare il campo magnetico generato da una corrente elettrica, da una bobina, l'elettrodinamica. Infine la parte di induzione elettromagnetica studia la forza elettromotrice indotta, il trasformatore, la legge di Lenz e l'autoinduzione.

Il sistema è costituito da un circuito base forato con passo opportuno e da un ampio set di componenti saldati su basette con piedinatura standard adatta per l'inserimento nel circuito di base. In questo modo è possibile assemblare qualsiasi tipo di circuito inserendo i componenti desiderati. Le alimentazioni e i collegamenti tra componenti vengono effettuati mediante cavetti.

### PROGRAMMA DI FORMAZIONE

#### LA CARICA ELETTRICA

- La triboelettricità; - Segno della carica elettrica; - Conduttori e non conduttori

#### IL CAMPO ELETTRICO

- Interazioni fra corpi carichi; - L'elettroscopio; - L'elettroscopio ed il campo elettrico; - Conservazione della carica elettrica; - Equalizzazione delle cariche elettriche; - Separazione di cariche elettriche per induzione; - La gabbia di Faraday; - Isolatori in campi elettrici. - La polarizzazione

#### I MAGNETI

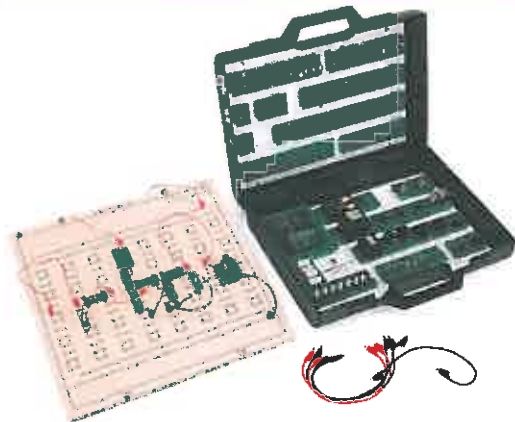
- I magneti permanenti; - Inseparabilità dei poli magnetici; - Forza di attrazione di un magnete

#### IL CAMPO MAGNETICO

- Campo magnetico di una calamita; - Linee di forza del campo magnetico; - Campo magnetico di due magneti; - Il campo magnetico terrestre; - Il magnetometro; - Induzione magnetica

#### ELETTROMAGNETISMO

- Campo magnetico generato da una corrente elettrica; - Campo magnetico generato da una bobina  
- Applicazioni dell'elettromagnetismo; - Il martello di Wagner; Interruttore automatico di sicurezza; - Interruttore di sicurezza a bimetallo



#### ELETTRODINAMICA

- La forza di Lorentz; - Principio di funzionamento di un motore elettrico; - Potenza di un motore elettrico; - Il motore in corrente continua; - Il motore elettrico universale; - Lo strumento di misura a ferro mobile

#### INDUZIONE ELETTROMAGNETICA

- Induzione prodotta da una calamita; - Induzione prodotta da una elettrocalamita; - La forza elettromotrice indotta; - Principio di funzionamento del generatore; - L'alternatore; - La dinamo  
- Accoppiamento per induzione di circuiti; - Il trasformatore; - Trasformatore a vuoto e sotto carico  
- Potenza di un trasformatore; - L'autotrasformatore; - La legge di Lenz; - Freno ad induzione; - L'autoinduzione; - La bobina nei circuiti in cc ed in c.a.; - Resistenza di una bobina in c.a.

#### SPECIFICHE TECNICHE

- Disponibilità di boccole variamente connesse per la realizzazione rapida dei circuiti
- Pannello con serigrafia delle connessioni tra le boccole
- Componenti su supporto con terminali metallici e serigrafia di identificazione del componente

Dimensione: 386 x 372 x 40 mm

#### ACCESSORI:

- Set di componenti necessari per lo svolgimento di tutte le esercitazioni suggerite nel manuale
- Valigetta per contenere i componenti
- Set di cavetti di collegamento
- Unità di alimentazione
- Multimetro digitale e analogico

#### STRUMENTI CONSIGLIATI:

- Generatore di funzioni
- Oscilloscopio doppia traccia 20 MHz

#### INCLUSO

MANUALE TEORICO SPERIMENTALE DEL  
MODULO CON GUIDA ALLE ESERCITAZIONI  
MANUALE DI INSTALLAZIONE, UTILIZZO E  
MANUTENZIONE



# ELETTRONICA DI BASE

## Mod. C20-E3/EV

EM

### DESCRIZIONE

Il Modulo di Sperimentazione mod. C20-E3/EV costituisce il supporto per lo svolgimento delle esercitazioni di Laboratorio di Elettronica di base. Permette una vasta gamma di sperimentazioni i cui argomenti risultano suddivisi in otto parti principali:

- La resistenza elettrica
- Il diodo a semiconduttori
- Il transistor
- Il condensatore
- Il raddrizzatore
- Il multivibratore
- Circuiti oscillanti
- Circuiti logici

Il sistema è costituito da un circuito base forato con passo opportuno e da un ampio set di componenti saldati su basette con piedinatura standard adatta per l'inserimento nel circuito di base. In questo modo è possibile assemblare qualsiasi tipo di circuito inserendo i componenti desiderati. Le alimentazioni e i collegamenti tra componenti vengono effettuati mediante cavetti.

### PROGRAMMA DI FORMAZIONE

#### LA RESISTENZA ELETTRICA

resistori, PTC, NTC, LDR, VDR,

#### IL DIODO A SEMICONDUTTORI

i LED, diodo Zener, impiego dei vari tipi di diodo

#### IL TRANSISTOR

i transistor PNP e NPN, caratteristiche statiche e dinamiche, punto di lavoro; amplificatore di tensione, amplificatore di corrente; impieghi del transistor in circuiti di regolazione; controllo di allarme

#### IL CONDENSATORE

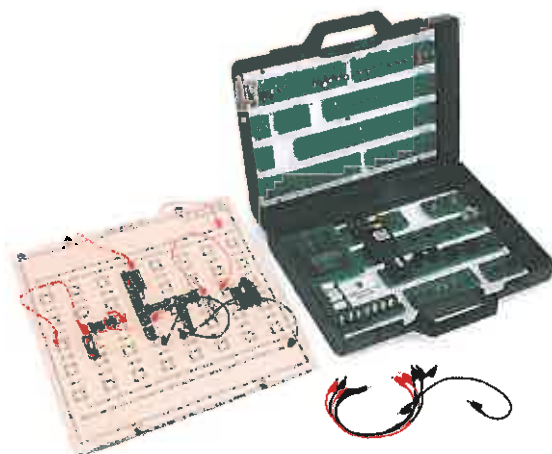
la resistenza in serie ed in parallelo; la resistenza capacitiva; impieghi del condensatore per spianare correnti raddrizzate, per filtri, per memorie; circuiti assortiti con condensatori e induttanze.

#### IL RADDRIZZATORE

raddrizzatore ad una e due semionde, a ponte, circuiti stabilizzati

#### IL MULTIVIBRATORE

multivibratore monostabile, bistabile, astabile, sintetizzatore musicale, circuiti a scatto comandati dalla luce e dalla temperatura



#### CIRCUITI OSCILLANTI

risonanza in serie ed in parallelo, oscillatori persistenti, oscillatori di frequenze acustiche

#### ESPERIMENTI APPLICATIVI

##### CIRCUITI LOGICI

blocchi logici fondamentali e derivati con interruttori, diodi e transistors.

#### SPECIFICHE TECNICHE

- Disponibilità di boccole variamente connesse per la realizzazione rapida dei circuiti
- Pannello con serigrafia delle connessioni tra le boccole
- Componenti su supporto con terminali metallici e serigrafia di identificazione del componente

Dimensioni: 386 x 372 x 40 mm

#### ACCESSORI:

- Set di componenti necessari per lo svolgimento di tutte le esercitazioni suggerite nel manuale
- Valigetta per contenere i componenti
- Set di cavetti di collegamento
- Unità di alimentazione
- Multimetro
- Generatore di segnali

#### INCLUSO

MANUALE TEORICO SPERIMENTALE DEL  
MODULO CON GUIDA ALLE ESERCITAZIONI  
MANUALE DI INSTALLAZIONE, UTILIZZO E  
MANUTENZIONE



# SISTEMA I.P.E.S. INFRASTRUTTURA



## ALIMENTATORE mod. PSLC/EV

Fornisce le tensioni continue necessarie per l'alimentazione dei moduli di sperimentazione.

Sulla piastra frontale serigrafata, sono riportate i valori delle tensioni e delle correnti fornite.

Le uscite di tali tensioni sono disponibili in un connettore DIN presente nel lato destro dell'unità.

Mediante un cavetto standard queste tensioni sono fornite direttamente al modulo.

Le tensioni fornite sono:

### USCITA 1: 1.3 Vcc + 24 Vcc, 1A

Tensione stabilizzata, protetta in modo elettronico da cortocircuiti e sovraccarichi. Manopola laterale per regolare il valore di tensione desiderato.

### USCITA 2: 24 Vca - 0 - 24 Vca, 0.5A

Tensione protetta con fusibile

### USCITA 3: +5 Vcc - 2A

### USCITA 4: +12 Vcc - 2A

Tensione stabilizzata, protetta in modo elettronico da cortocircuiti e sovraccarichi.

### USCITA 5: -12 Vcc - 1A

Tensione stabilizzata, protetta in modo elettronico da cortocircuiti e sovraccarichi.

**Alimentazione:** 115/230 Vca,  $\pm 10\%$ , 50/60 Hz - 150 VA

**Dimensioni:** 385x105x130 mm



## UNITÀ DI INSERIMENTO GUASTI mod. SIS3-U/EV

La Unità mod. SIS3-U/EV è dotata di interfaccia USB per il collegamento con il Personal Computer e il modulo sperimentale utilizzato.

Essa interagisce con il modulo e permette di inserire nei suoi circuiti un numero massimo di 24 guasti o variazioni dei parametri circuitali. L'alimentazione è fornita direttamente dal Personal Computer cui è collegata.



# STUDIO CURVA ISTERESI E PERMEABILITÀ MATERIALI FERROMAGNETICI

## Mod. F-IMF/EV

EM



### DESCRIZIONE

La permeabilità magnetica è una grandezza fisica che esprime l'attitudine di una sostanza a lasciarsi magnetizzare. Essa si misura in henry al metro (H/m). Quasi tutti i mezzi omogenei hanno permeabilità magnetica costante, ma per alcune sostanze (come ferro, cobalto, nichel) essa ha un comportamento che manifesta una più o meno marcata isteresi ovvero dipendenza dalle precedenti magnetizzazioni e smagnetizzazioni subite da tali materiali. Le sostanze in cui la permeabilità magnetica ha tale comportamento sono dette ferromagnetiche. L'apparato consente lo studio del ciclo di isteresi magnetica e lo studio della curva di permeabilità per alcuni materiali ferromagnetici. La bobina al primario viene alimentata attraverso un alimentatore di corrente secondo una certa funzione d'onda proveniente dal generatore di segnale interno al datalogger. Attraverso sensori di tensione, corrente e campo magnetico è possibile visualizzare la curva di isteresi e permeabilità magnetica.

### PROGRAMMA DI FORMAZIONE

- studio curva densità di flusso magnetico / forza di campo magnetico (curva BH)
- studio curva di permeabilità magnetica
- confronto curva di isteresi magnetica derivante da misura di campo magnetico effettuata con sensore di campo magnetico e curva di isteresi magnetica derivante da calcolo campo magnetico in base a misure di tensione e corrente effettuate con relativi sensori
- studio ciclo di isteresi magnetica e permeabilità magnetica per diversi materiali ferromagnetici

### COMPONENTI

- 2 gioghi per bobine di diverso materiale ferromagnetico
- 1 piastra sagomata per inserimento sensore di campo magnetico
- 2 bobine 300 spire
- modulo resistivo 10 $\Omega$
- cavi flessibili
- alimentatore di corrente con amplificatore di segnale

#### INDISPENSABILE (NON INCLUSO)

EVLAB DATALOGGER MOD. EV2010/EV  
PC CON SOFTWARE EVLAB WORKSPACE  
1 SENSORE DI TENSIONE DIFFERENZIALE  
MOD. EVS-11/EV



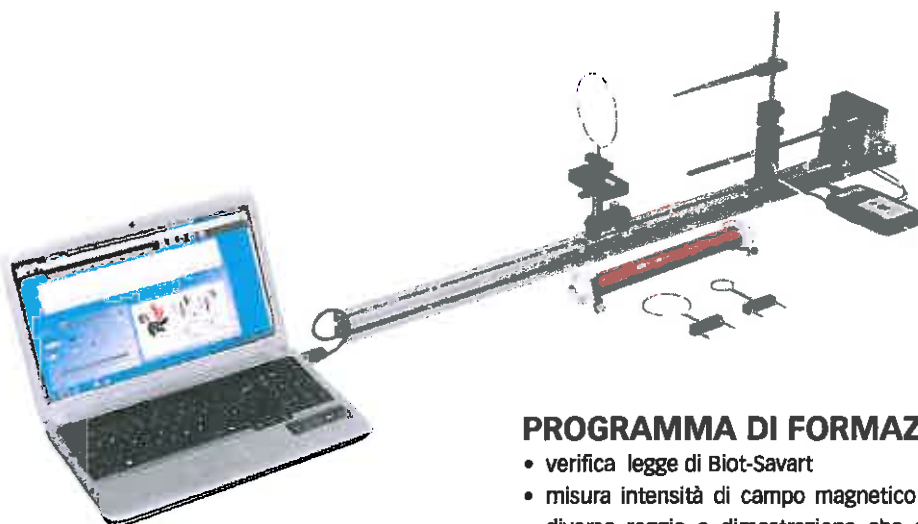
#### INCLUSO

MANUALE  
TEORICO - SPERIMENTALE



# LEGGE DI BIOT SAVART Mod. F-BS/EV

EM 17



## DESCRIZIONE

L'apparato consente la verifica della legge di Biot Savart all'interno di spire circolari di diverso diametro e all'interno di bobine di diverso diametro, lunghezza e numero di spire. Nel primo caso si vuole verificare la variazione del campo magnetico in funzione del diametro della spira circolare, dell'intensità di corrente e della distanza dal centro della spira. Nel secondo caso si calcola il campo magnetico in funzione del numero di spire della bobina, del raggio della bobina, della posizione lungo l'asse della bobina, della lunghezza della bobina stessa.

L'apparato è costituito da un binario sul quale è posizionata la vite senza fine comandata da un motorino passo passo, da un supporto per spire circolari e bobine, da un alimentatore di corrente variabile.

La misura di campo magnetico viene fatta attraverso sonda di campo magnetico assiale da connettere al datalogger per l'acquisizione dei dati.

La sonda viene mossa longitudinalmente alla bobina o spira attraverso la vite senza fine comandata da un motorino passo passo. Quest'ultimo è azionato direttamente dal datalogger attraverso il generatore di funzione incluso nel datalogger stesso.

In questo modo è possibile effettuare una rilevazione precisa di campo magnetico in funzione della posizione. Attraverso il sensore di corrente è possibile inoltre valutare la corrente applicata alla spira o alla bobina.

## PROGRAMMA DI FORMAZIONE

- verifica legge di Biot-Savart
- misura intensità di campo magnetico al centro di spire di diverso raggio e dimostrazione che esso è inversamente proporzionale al raggio della spira
- misura intensità di campo magnetico prodotto da una spira percorsa da corrente in funzione della distanza dal centro della spira stessa
- misura intensità di campo magnetico prodotto da una spira percorsa da corrente in corrispondenza del centro della spira al variare dell'intensità di corrente che la percorre
- misura campo magnetico all'interno di bobine di diverso diametro, lunghezza e numero di spire al variare della corrente

## COMPONENTI

- binario con 2 montanti
- sistema di acquisizione motorizzato per datalogger
- set di 3 spire circolari con supporto
- alimentatore 0-3V DC, 0-20A
- set di 3 bobine con diametro diverso ed uguale numero di spire
- set di 3 bobine con diverso numero di spire e stesso diametro
- cavi flessibili

### INDISPENSABILE (NON INCLUSO)

EVLAB DATALOGGER MOD. EV2010/EV  
PC CON SOFTWARE EVLAB WORKSPACE  
SONDA DI CAMPO MAGN. ASS. MOD. EVS-18/EV  
SENS. DI ALTA CORRENTE MOD. EVS-20/EV



### INCLUSO

MANUALE  
TEORICO - SPERIMENTALE



# COSTANTE DIELETTICA DI UN CONDENSATORE

## Mod. F-DIEL/EV

EM

### DESCRIZIONE

La relazione tra capacità  $C$ , carica  $Q$  e tensione  $V$  è fornita dalla relazione  $C=Q/V$ .

La capacità di un condensatore a piastre parallele dipende dalla distanza  $d$  tra le armature, dall'area  $A$  delle piastre e dal materiale isolante tra le piastre ed in particolare dalla sua costante dielettrica.

Nel primo esperimento, si misura la carica  $Q$  del condensatore in funzione della tensione  $V$ . La capacità è quindi determinata come pendenza della curva  $Q$  vs  $V$ .

Nel secondo esperimento la misura è condotta a distanza fissa  $d$  con diverse aree delle piastre. La distanza può essere variata a step di 1 mm.

Nel terzo esperimento, la variazione della distanza  $d$  tra le piastre ad area costante  $A$  conferma la proporzionalità  $C \propto 1/d$ .

Nel quarto esperimento, si determinano le permittività di due diversi dielettrici (polistirene e vetro) tra le piastre del condensatore.

### PROGRAMMA DI FORMAZIONE

- determinazione capacità di un condensatore a piastre attraverso misura della carica
- misura della capacità in funzione dell'area delle piastre
- misura della capacità in funzione della distanza tra le piastre
- determinazione costante dielettrica di diversi materiali

### COMPONENTI

- kit costante dielettrica
- elettrometro amplificatore
- multimetro digitale
- alimentatore (2-12 V AC/DC)
- alimentatore ad alta tensione (0-600V DC)
- cavi flessibili

#### ALIMENTATORE

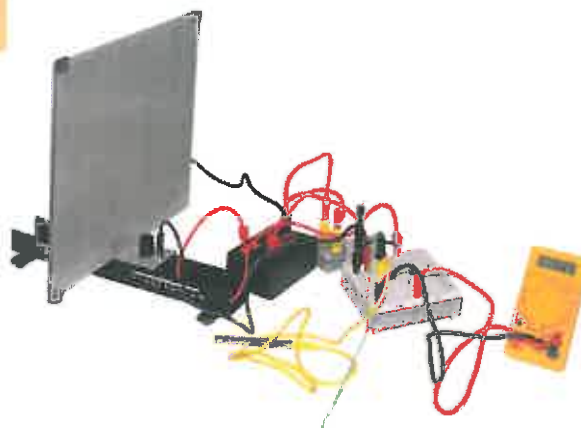
Alimentatore ad alta tensione

Tensione: 0-600 V DC

Corrente di corto circuito: 100  $\mu$ A

#### KIT COSTANTE DIELETTICA

Essa consiste di un binario con scala stampata a lato 0-10cm, 2 piastre per condensatore grandi e 2 piccole, distanziatori in PVC, uno switch, lastre in vetro e polistirene, modulo capacitivo.



#### CAPACITORE SMONTABILE

Area delle piastre (alluminio): 400 mm<sup>2</sup>, 800 mm<sup>2</sup>

Intervalli: variabili 1,2,3,4,6 mm

Lastra in vetro: 21x21 cm

Lastra in polistirene: 21x21 cm

#### ELETTROMETRO AMPLIFICATORE

Elettrometro amplificatore utilizzato per misura della carica

Impedenza d'ingresso > 10<sup>13</sup> ohm

Corrente d'ingresso  $\leq$  0.5pA

Tensione in uscita: fino a +10V

Corrente in uscita: 5 mA

Impedenza d'uscita  $\leq$  1 ohm

Tensione di alimentazione: 12V AC

#### ALIMENTATORE 12V AC/DC

Alimentatore ideale per applicazioni dove è richiesta una bassa tensione.

Tensione in uscita: 2,3,4,5,6,8,10 e 12V AC

Tensione di lavoro: 230 V AC, 50 Hz

#### MULTIMETRO DIGITALE

Range resistenza: 200 ohms, 2000 ohms, 20k, 200k e 2000k ohms

Tensione DC: 200 e 2000 millivolts

20, 200 e 1000 volts

Tensione AC: 200 e 750 volts

Corrente DC: 200, 2000 micro ampere

20 e 200 milli ampere

10 ampere

### INCLUSO

MANUALE  
TEORICO - SPERIMENTALE



StarBoard FX-TRIO-77

# LAVAGNA INTERATTIVA



## Un connubio perfetto tra affidabilità e tecnologia multi-touch

La particolarità della lavagna interattiva FX-TRIO è la sua superficie multi-touch. Grazie a un semplice tocco, con il dito, con lo stilo o con la penna elettronica potrete scrivere sulla lavagna e navigare facilmente tra le applicazioni del computer e i suoi contenuti multimediali o sul Web. La lavagna permette a 3 utenti di lavorare contemporaneamente a uno stesso progetto. Inoltre, la superficie rigida e non elettronica rende la FX-TRIO infrangibile e facilmente cancellabile a secco.

### Gestisci con un tocco!



Tutte le operazioni possono essere eseguite attraverso un tocco, con il dito, con lo stilo o con la penna elettronica: a voi la scelta!

### Funzionalità multi-touch



Grazie a semplici movimenti delle mani potrete zoommare o far scorrere le pagine e le immagini.

### Lavoro di gruppo interattivo

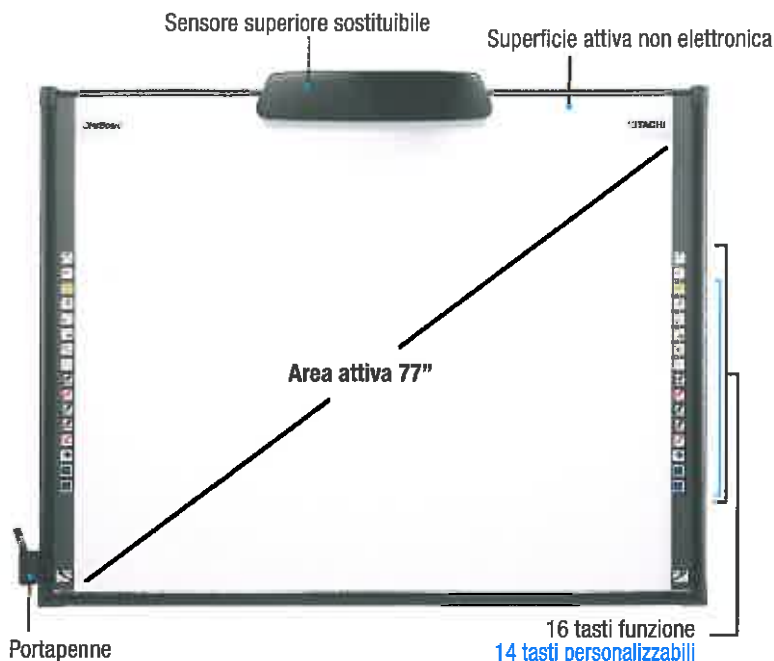


La lavagna permette a 3 utenti di lavorare contemporaneamente a uno stesso progetto.

### Superficie non elettronica e antiriflesso



Lo schermo, robusto e non elettronico, è difficile da danneggiare. Può essere usato anche come lavagna cancellabile a secco. La superficie a basso riflesso rende impercettibile all'occhio il riflesso del proiettore.



## Caratteristiche

- Per utilizzare la lavagna servitevi del vostro dito, di uno stilo o di una penna elettronica.
- Disattivate la modalità finger e utilizzate la penna elettronica per un maggior controllo della lavagna.
- Lavoro di gruppo interattivo- la lavagna può essere utilizzata contemporaneamente da 3 utenti.
- Input simultanei: utilizzate la lavagna impiegando entrambe le mani (scroll/zoom in/out).
- Superficie non elettronica
- Digitizer sostituibile in loco
- Il particolare rivestimento della superficie riduce i riflessi del proiettore
- 16 tasti funzione, 14 dei quali sono personalizzabili per poter usare la lavagna con maggior facilità

## Software StarBoard fornito di default insieme alla lavagna



- Gamma di inchiostri digitali
- Riconoscimento della scrittura manuale
- Possibilità di importare file di Microsoft Office
- Possibilità di esportare file di diversi formati
- Motore di ricerca integrato

## Accessori



Penna elettronica  
(opzionale)



Stilo

## Specifiche (generali) FX-TRIO-77

**Modello n.**  
AH00243

**Metodi di input**  
Sensore di immagini a infrarossi

**Interfaccia computer**  
USB 1.1 (lunghezza del cavo: 4,7 m)

**Tempi di acquisizione**  
Circa 100 punti/sec.

**Risoluzione**  
Circa 0,05 mm

**Precisione**  
Circa ± 1,5 mm

**Materiale superficie/lavagna**  
Conglomerato ligneo (nucleo),  
resina trattata (superficie)

**Condizioni ambientali**  
+5 - +35°C, 20 - 80% umidità senza  
condensa

**Condizioni di stoccaggio**  
-10 - +45°C, 20 - 80% umidità senza  
condensa

**Consumo energetico**  
5 V, 500 mA

**Dimensioni (mm)**  
1.765 (l) x 1.408 (h) x 69 (p)  
(portapenne escluso)

**Peso (unità principale)**  
Circa 28 kg

**Dimensioni imballaggio  
(unità principale) (mm)**  
1.895 (l) x 1.555 (h) x 123 (p)

**Peso imballaggio (unità principale)**  
Circa 39 kg

**Certificati**  
VCCI Class B, FCC Class B, CE, ROHS

**Penna elettronica**

**Sistema di comunicazione:**  
infrarossi

**Interruttori laterali:**  
3

**Alimentazione:**  
batterie AAA

**Durata della batteria:**  
circa 80 ore di uso continuativo  
(batteria alcalina)

**Dimensioni:**  
149 mm x 17 mm

**Peso:**  
circa 20 g  
(batterie escluse)

**Requisiti di sistema**  
*StarBoard Software 8.13*

**Computer**  
PROCESSORE: Pentium 4 1.8 GHz;  
RAM: 512 MB; HDD 200 MB di memoria;  
Internet Explorer 6/7/8;  
Microsoft Office 2002/2003/2007;  
Adobe Acrobat Reader 5.05;  
Adobe Reader 6/7/8/9;  
Microsoft Visio 2002/2003/2007;  
Microsoft Project 2002/2003;  
Microsoft DirectX 9.0c o successivi;  
Window Media Encoder 9.0;

**Sistema Operativo: Windows**  
Microsoft Windows 2000,  
Microsoft Windows XP (32 bit),  
Microsoft Windows Vista (32 bit),  
Microsoft Windows 7 (32 bit)  
(consigliato service pack più recente)

**Hitachi Software Engineering  
France SAS**  
**Interactive Media Solutions Division**  
64, rue du Dossous des Berges,  
75 013 Paris, France  
Tel: +33 (0)153 827 600  
Fax: +33 (0)153 827 619  
Email: starboard@hitachisoft-eu.com

**Hitachi Software Engineering  
(UK) Limited**  
**Interactive Media Solutions Division**  
Hillgate House, 26 Old Bailey,  
London EC4M 7HW, United Kingdom  
Tel: +44 (0)207 246 6868  
Fax: +44 (0)207 246 6860  
Email: sales@hitachi-software.co.uk

**Hitachi Software Engineering  
Europe AG**  
**Interactive Media Solutions Division**  
Kurfürstendamm 22,  
D-10719 Berlin, Germany  
Tel: +49 (0)30 8877 2600  
Fax: +49 (0)30 8877 2610  
Email: starboard@hitachisoft.de

www.hitachisoft-eu.com

Distributori/rivenditori autorizzati



Hitachi sets  
"Environmental Vision 2025"  
www.hitachi.com/environment/

# StarBoard

# VIDEOPROIETTORE OTTICA CORTA NEC M260XS

Il videoproiettore NEC M260XS consente di ottenere performance eccezionali e salvaguardare l'ambiente grazie alle innovative funzioni Eco che aiutano ad abbassare realmente i costi di gestione senza compromettere la qualità. E' pensato per ridurre ombre e riflessi sullo schermo dando più spazio alla proiezione e coinvolgendo maggiormente l'audience.



Il M260XS è particolarmente adatto per aule e sale riunione di piccole e medie dimensioni.

- Performance eccezionali senza compromettere la qualità e la versatilità di utilizzo.
- Ambiente protetto con la più recente tecnologia Eco per ridurre drasticamente i consumi di energia e i materiali di consumo.
- Versatilità nell'installazione per minimi costi di sostituzione.
- Uso Intuitivo della più recente tecnologia Eco.
- Connettività all'avanguardia.
- Formato Wide per una maggiore compatibilità con gli spazi di proiezione
- Senza ombre e riflessi immagini di grande impatto visivo che coinvolgono l'audience

## SCHEDA TECNICA

### IMMAGINE

**Tecnologia proiettore** 3 x 1,6 cm (0,63") p-Si LCD Panel con MLA

**Risoluzione nativa** 1024 x 768 (XGA)

**Formato schermo** 4:3

**Luminosità** 1 2600 ANSI Lumen (approssimativo 80% Modalità eco)

**Rapporto di contrasto** 1 2000:1

**Lampada** 185 W AC (145 W AC Modalità eco)

**Durata lampade [ore]** 5000 (6000 Modalità eco)

**Caratteristiche Ottiche** Obiettivo

**Rapporto di proiezione** Rapporto di Proiezione

**Angolo di proiezione [°]** 37.3 - 38.6

**Distanza di proiezione [m]** 0,6 - 1,1

**Dimensioni Schermo (diagonale) [cm]** Minimo: 152,4 / 60" ; Massimo: 279,4 / 110"

**Zoom** Zoom digitale

**Focus** Manuale

**Risoluzioni supportate** 1920 x 1080 (HDTV 1080i/60; HDTV 1080i/50); 1680 x 1050 (WSXGA+); 1600 x 1200 (UXGA); 1600 x 900 (WXGA++); 1440 x 900 (WXGA+); 1400 x 1050 (SXGA+); 1366 x 768 (WXGA); 1360 x 768 (WXGA); 1280 x 1024 (SXGA); 1280 x 1024 (MAC 23"); 1280 x 960 (SXGA); 1280 x 800 (WXGA); 1280 x 768 (WXGA); 1280 x 720 (HDTV 720p); 1152 x 870 (MAC 21"); 1152 x 864 (XGA); 1024 x 768 (XGA); 832 x 624 (MAC 16"); 800 x 600 (SVGA); 720 x 576 SDTV 480p/480i; 720 x 480 SDTV 576p/576i; 640 x 480 (VGA/MAC 13")

**Frequenza** Orizzontale: 15-100 kHz (RGB: 24 kHz- 100 kHz); Verticale: 50 - 120 Hz

### CONNETTIVITÀ

**Computer analogico** Ingresso: 2 x Mini D-sub 15-pin, compatibile con Component (YPbPr)

**HDMI®** Ingresso: 1 x HDMI® (Deep Color, Lip sync)

**Video** Ingresso: 1 x RCA

**S-Video** Ingresso: 1 x Mini DIN 4-pin

**Audio** Ingresso: 2 x Stereo Mini Jack 3,5 mm ; 2 x RCA Stereo

Uscita: 1 x 3.5 mm mini jack stereo (variabile)

**Controllo da PC** Ingresso PC: 1 x D-Sub 9 pin (RS-232) (maschio)

**LAN** 1 x RJ45

**USB** 1 x Tipo B; 2 x Tipo A (USB 2.0 velocità alta)

**Segnali Video** PAL; PAL60; NTSC; SECAM; NTSC443; PALM

### TELECOMANDO

**Telecomando** AV Mute; Auto Adjust; Controllo mouse opzionale e funzione Viewer ; Fermoimmagine; Formato immagine ; Gestione sorgenti ; Help Eco Mode ; ID set; Modalità immagine; Regolazione dell'immagine; Regolazione volume; Zoom Digitale; regolazione automatica dell'immagine

#### **CARATTERISTICHE ELETTRICHE**

**Corrente elettrica** 100-240 V AC; 50 - 60 Hz

**Consumo di Energia [W]** 239 (Normal) / 193 (Eco) / 8 (Network Stand-by) / 0.4 (Stand-by)

#### **CARATTERISTICHE MECCANICHE**

**Dimensioni (l x a x p) [mm]** 398 x 140 x 309,5 (senza piede o ottica)

**Peso [kg]** 4

**Rumore delle ventole [dB (A)]** 29 / 35 (Eco / Normale)

#### **CONDIZIONI AMBIENTALI**

**Temperatura ambiente (operativa) [°C]** 5 to 40

**Umidità ambiente (operativa) [%]** 20 to 80

**Temperatura di stoccaggio [°C]** -10 to 50

**Umidità di stoccaggio [%]** -20 to 80

#### **ACCESSORI OPZIONALI**

**Accessori opzionali** Kit Montaggio a Muro (NP02WK); Lampada di ricambio (NP15LP); Modulo Wireless LAN (NP02LM2)

#### **ERGONOMIA**

**Sicurezza ed ergonomia** CE; TUEVGS; RoHS ; Gost-R

**Altoparlanti [W]** 1 x 10 (mono)

#### **GARANZIA**

**Proiettori** 3 years pan-European service

**Lampada** 6 mesi, max. 1000 ore.

#### **CONTENUTO DELL'IMBALLO**

**Contenuto della fornitura** Telecomando IR (RD-448E) ; Cavo segnale Mini-D-SUB ; Cavo di alimentazione (1,8 m); Security Sticker; Manuale (CD-ROM); Guida rapida di utilizzo l'uso ; Copri lente

The logo for NEC, consisting of the letters 'NEC' in a bold, blue, sans-serif font.

## ARREDI E RETE MULTIMEDIALE

### **TAVOLO PER IL DOCENTE**

Piano in fibre legnose nobilitate con resine melaminiche. Struttura portante interamente in acciaio. Canalizzazione cavi e vano sottostante per alloggiamento schede elettroniche. Completo di supporto porta PC. Conformità al D.L. 81/08 (ex D.L. 626/94 e successive modifiche). Dimensionamento conforme alle norme UNI EN 527-1:2000. Dim. cm 180x80x72 + Angolo 90° + cm. 80x80x72.

### **POLTRONCINA GIREVOLE CON BRACCIOLI PER IL DOCENTE**

Regolabile in altezza, con ruote, base con 5 razze, rivestimento in materiale ignifugo, a norme come da D.Lgs. 81/08 (ex D.Lgs. 626/94 e successive modifiche).

### **NOTEBOOK PER IL DOCENTE**

Con le seguenti caratteristiche: Processore Intel 1300 MHz, capacità 4 GB, HDD 500 GB 5400 rpm, masterizzatore DVD, display 13.3" ris. 1366x768 pixel, scheda video 512 MB, scheda LAN Ethernet 10/100/1000 Mbps, Wi-Fi 802.11, casse stereo e microfono integrati, webcam, sistema operativo Windows 7 Home Premium, batteria supplementare.

### **ISOLE DI LAVORO PER GLI STUDENTI**

Ciascuna costituita da n. 2 tavoli di lavoro di dimensioni 2000x1000 x h. 850 mm circa, con telaio portante e gambe in tubolare di acciaio, parti metalliche verniciate a forno con trattamento antiruggine, piedini regolabili in altezza, piano di lavoro in legno bilaminato con spigoli smussati. Torretta di alimentazione bifronte, posizionata al centro dell'isola di lavoro, con 4 prese universali 230V - 10/16A per lato e 1 presa rete LAN per lato.

### **SGABELLI PER ALLIEVI**

Sgabelli girevoli con sedile in faggio. Regolabile in altezza. Parte metallica cromata. Sostenuto da 5 gambe, con piedini in gomma.

### **NOTEBOOK PER GLI ALLIEVI**

Con le seguenti caratteristiche: Processore Intel 1300 MHz, capacità 4 GB, HDD 500 GB 5400 rpm, masterizzatore DVD, display 13.3" ris. 1366x768 pixel, scheda video 512 MB, scheda LAN Ethernet 10/100/1000 Mbps, Wi-Fi 802.11, casse stereo e microfono integrati, webcam, sistema operativo Windows 7 Home Premium, batteria supplementare.

### **RETE DIDATTICA MULTIMEDIALE SOFTWARE PER SCAMBIO VIDEO-TASTIERA-MOUSE PER LA GESTIONE COMPLETA DELL'AULA**

Consentire all'insegnante di istruire, controllare e interagire con gli studenti in modo individuale, per gruppi o con l'intera aula.

In particolare permette di:

- Accendere e spegnere tutti i computer dell'aula a partire dal PC dell'insegnante.
- Effettuare il "log off" remoto su tutti i PC.
- Inviare a tutti gli studenti un "log in" remoto all'inizio della lezione.
- Oscurare lo schermo degli studenti per ottenere la loro attenzione.
- Bloccare il mouse e la tastiera degli studenti durante le spiegazioni.
- Riconnesione automatica ai PC degli studenti al momento del riavvio.
- Utilizzare schemi personalizzati della classe che rispecchiano la disposizione fisica degli studenti.
- Utilizzare profili individuali per ogni insegnante, con le caratteristiche specifiche richieste da ciascuno.
- Assegnare premi visivi agli studenti per incoraggiare l'impegno e il comportamento
- distribuire file e documenti dal computer dell'insegnante a più workstation degli studenti
- selezionare il computer di uno studente e di trasmetterlo agli altri.
- Impedire agli studenti di stampare, limitare l'utilizzo della stampante per numero di pagine, richiedere l'autorizzazione dell'insegnante prima di stampare, impedire di aggiungere, eliminare o modificare le stampanti, controllare l'accesso e l'utilizzo di ogni stampante, visualizzare un indicatore della stampa in tempo reale, per identificare lo studente che sta stampando.
- Impedire che i dati vengano copiati su o da periferiche di archiviazione USB.
- Impedire che i dati vengano copiati su o da periferiche CDR / DVD.
- Impedire la creazione di nuove connessioni di rete.
- Richiedere un'autenticazione standard o personalizzata degli studenti all'avvio della lezione.
- Distribuire files a più pc con una singola azione.
- Visualizzare informazioni dello studente con un semplice "mouse over" sulla sua icona
- Utilizzare icone personalizzate per ciascun gruppo di studenti.
- l'insegnante può mostrare a uno o più studenti: il proprio schermo, lo schermo di uno studente, solo una determinata applicazione o finestra, un file di Replay (precedentemente registrato), un file video,
- docente può rilasciare sui PC degli studenti un file di "Replay" con la registrazione della presentazione, per la revisione in un secondo momento.
- Interazione con gli studenti tramite audio durante la lezione.

