



UNIONE EUROPEA

FONDI  
STRUTTURALI  
EUROPEI

pon  
2014-2020

PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO-FESR



MIUR

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca  
Dipartimento per la Programmazione  
Direzione Generale per Interventi in materia di edilizia  
scolastica, per la gestione dei fondi strutturali per  
l'istruzione e per l'innovazione digitale  
Ufficio IV

**PON 2014-2020 "Per la Scuola, competenze e ambienti per l'apprendimento"**

**Asse II - Infrastrutture per l'istruzione**

**Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR), prot. n. AOODGEFID/37944 del 12/12/2017,**

**Obiettivo specifico – 10.8 – "Diffusione della società della conoscenza nel mondo della scuola e della formazione e adozione di approcci didattici innovativi"**

**Azione 10.8.1 Interventi infrastrutturali per l'innovazione tecnologica, laboratori di settore e per l'apprendimento delle competenze chiave;**

**Progetto 10.8.1.B1-FESR PON-CA-2018-125**

**LABORATORIO PROFESSIONALIZZANTE BIOMEDICALE**

**CUP: E77D17000130007**

**CIG: 75869526D9**

**Allegato C  
CAPITOLATO TECNICO**

(Previsto dall'Avviso di Manifestazione di Interesse Interesse Prot. N. 5339 del 31/07/2018)

**1 - Oggetto: PON FESR "Per la Scuola, competenze e ambienti per l'apprendimento" - Obiettivo specifico - 10.8 – "Diffusione della società della conoscenza nel mondo della scuola e della formazione e adozione di approcci didattici innovativi".**

Azione 10.8 – "Diffusione della società della conoscenza nel mondo della scuola e della formazione e adozione di approcci didattici innovativi". Sottoazione 10.8.1.B2 – **"LABORATORIO PROFESSIONALIZZANTE BIOMEDICALE"** nel plesso dell'Istituto di Istruzione Superiore "Della Corte – Vanvitelli" di Cava de' Tirreni (SA),

**Fornitura e posa in opera del lotto, ritenuto unico ed indivisibile e composto dai sotto-elencati elementi :**

**2 – DESCRIZIONE DEL LOTTO UNICO DI FORNITURA**

N°	Descrizione	Quantità
1	BASE DI ALIMENTAZIONE	4
2	attrezzatura didattica per TRASDUTTORI	4
3	attrezzatura didattica per AMPLIFICATORI	4
4	attrezzatura didattica per FILTRI	4
5	attrezzatura didattica per CONVERSIONE	4
6	attrezzatura didattica per ECG-EEG-EMG	4
7	attrezzatura didattica per RITMO CARDIACO	4
8	attrezzatura didattica per TEMPERATURA E RESPIRAZIONE	4
9	attrezzatura didattica per RESISTENZA GALVANICA DELLA PELLE	4
10	attrezzatura didattica per AUDIOMETRO	4
11	attrezzatura didattica per T.E.N.S.	4



12	attrezzatura didattica per MAGNETOTERAPIA	4
13	attrezzatura didattica per ELETTROSTIMOLAZIONE	4
14	attrezzatura didattica per TERAPIA LASER	4
15	attrezzatura didattica per IONOFRESI	4
16	attrezzatura didattica per TERAPIA A ULTRASUONI	4
17	attrezzatura didattica per MONITORAGGIO DELLA PRESSIONE DEL SANGUE	4
18	ARMADIETTO METALLICO	1
19	LAVAGNA INTERATTIVA MULTIMEDIALE 87"	1
20	VIDEOPROIETTORE A DISTANZA FOCALE ULTRA CORTA	1
21	SPEAKER AMPLIFICATI PER LIM	1
22	INSTALLAZIONE KIT LIM E VIDEOPROIETTORE	1
23	PERSONAL COMPUTER NOTEBOOK I7	1
24	MYGAZE 2 ASSISTIVE	1
25	THE GRID 2	1
26	ADDESTRAMENTO UTILIZZO ATTREZZATURE	1

## CARATTERISTICHE TECNICHE

### 1. N° 4 BASE DI ALIMENTAZIONE con interfaccia per pc e strumentazione virtuale.

- 0/+15 Vcc, 1 A
- 0/-15 Vcc, 1 A
- +15 Vcc, 1 A
- -15 Vcc, 1 A
- +5 Vcc, 1 A,
- -5 Vcc, 1 A,
- 6 – 0 – 6 Vcc, 1 A,

#### Caratteristiche

- Scheda di interfaccia per collegamento a PC.
- Struttura robusta con design moderno.
- Regolazione della tensione e protezione contro la sovratensione e il cortocircuito.
- Completa di set di cavetti e boccole di sicurezza da 2mm.
- Fornita di INTERFACCIA EISA 31+18 - USB HID gestita da micro controller C8051.
- Controllo di 12 relè interfacciati sul BUS di uscita e controllati via software, 12 NO e 6 relè NC. Dimensioni: 380 x300x110 mm.

#### Strumentazione virtuale: Multimetro

- 3 e 3/4 digit
- 3 digit e 3/4
- tensione cc/ac 400 mV, 4 V, 40 V, 400 V o Autorange
- resistenza: 400 Ohm, 4 kOhm, 40 kOhm, 400 kOhm, 40 MOhm
- corrente cc/ca: 200 mA, 8 A

#### Generatore di Funzioni

- sinusoidale, quadrata, triangolare, cc
- frequenza: 0,1 Hz - 200 kHz
- uscita:  $\pm 10$  V
- attenuatore: 0 dB, -10 dB, -20 dB
- frequenza, ampiezza, offset, regolazione duty-cycle

#### Oscilloscopio Digitale

- oscilloscopio a doppia traccia



- ingresso: cc/ca, 1 MOhm
- range: 20/50/100/200/500 mV, 1/2/5 V per divisione
- frequenza di campionamento: da 100 Hz a 10 MHz

Generatore di Pattern Digitali

- output: da 200ms a 10s
- selezione della sequenza: manuale
- automatica
- display: 20 stati del pattern

Analizzatore di stati logici

- display: 20 campioni degli ingressi

## 2. N°4 TRASDUTTORI - Apparecchiatura didattica

Questa scheda deve occuparsi di sensori biomedici e trasduttori. Il criterio di classificazione che deve essere utilizzato in questo corso per i sensori e i trasduttori deve essere basato sul loro principio di funzionamento fisico. In questa scheda devono essere studiati sensori e trasduttori resistivi, ottici o fotoelettrici, utilizzati nei dati di temperatura e nell'acquisizione dei segnali ottici.

### CARATTERISTICHE TECNICHE

ARGOMENTI TEORICI - La bioingegneria e la strumentazione biomedica, i segnali biomedici, i sistemi di misurazione dei segnali biomedici, le caratteristiche dei trasduttori, i sensori di temperatura, i sensori ottici e optoelettronici. Simulazione di errori.

BLOCCHI FUNZIONALI: Sensori di temperatura, convertitore ° C / ° F, trasduttore U / f, fotodiode, fototransistor, optoaccoppiatore.

Deve essere possibile eseguire le seguenti esperienze: confronto tra NTC e LM35, funzione linearizzatore, funzione NTC, risposta temporale dell'LM35, termometro elettronico, funzione VFC, temperatura di misurazione. con VFC, accoppiamento fototransistor a LED, risposta temporale del fototransistor, fotoaccoppiatore integrato.

I guasti devono essere inseriti tramite software e tramite i microinterruttori montati sulla scheda. Il modulo deve essere provvisto di una interfaccia EISA BUS 31 +18 per il collegamento all'alimentazione e al PC, con un software in grado di consentire lo studio di argomenti teorici da PC con navigazione ipertestuale secondo lo standard HTML.

Collegamenti e punti di test tramite terminali di 2 mm.

Dimensioni del modulo : 297x260mm.

Il modulo deve essere fornito con un manuale teorico e pratico.

## 3. N°4 AMPLIFICATORI - Apparecchiatura didattica

In questa scheda devono essere studiate le caratteristiche dei preamplificatori e degli amplificatori per l'elaborazione di segnali biomedici.

### CARATTERISTICHE TECNICHE

ARGOMENTI TEORICI - Amplificazione del segnale biomedico, gli amplificatori operazionali ideali, i veri amplificatori operazionali, il preamplificatore e l'amplificatore principale, l'amplificatore, la valutazione del CMRR. Simulazione di errori.

BLOCCHI FUNZIONALI: configurazione inversa e non invertente di un OP. AMP. a basso e alto voltaggio, amplificatore differenziale (guadagno differenziale e funzione di frequenza), studio delle impedenze di ingresso e uscita, preamplificatori e amplificatore differenziale per la strumentazione.

Deve essere possibile eseguire le seguenti esperienze: guadagno di una risposta di frequenza non inverter, non inverter, reazione capacitiva in un non inverter, resistenza di uscita non invertente, guadagno invertente, risposta in frequenza dell'inverter GBW, resistenza di ingresso



dell'inverter, alta guadagno differenziale (stadi singoli), differenziale ad alto guadagno, calcolo di un CMRR differenziale, buffer di disaccoppiamento di impedenza, CMRR in un INA.

I guasti devono essere inseriti tramite software e tramite i microinterruttori montati sulla scheda. Il modulo deve essere provvisto di una interfaccia EISA BUS 31 +18 per il collegamento all'alimentazione e al PC, con un software in grado di consentire lo studio di argomenti teorici da PC con navigazione ipertestuale secondo lo standard HTML.

Collegamenti e punti di test tramite terminali di 2 mm.

Dimensioni del modulo : 297x260mm.

Il modulo deve essere fornito con un manuale teorico e pratico.

#### 4. N°4 FILTRI - Apparecchiatura didattica

In questa scheda devono essere studiati i dispositivi che consentono il passaggio di segnali biomedici con determinate caratteristiche, attenuando quelli che non rispettano i parametri richiesti.

CARATTERISTICHE TECNICHE

ARGOMENTI TEORICI - Filtraggio dei segnali biomedici, tipi e caratteristiche dei filtri, configurazioni principali dei filtri di 1 ° e 2 ° ordine, filtri LP - HP - KHN attivi, filtri nelle strumentazioni biomediche, filtro Notch, filtri utilizzati nella misurazione dell'EEG e dell'EMG. Simulazione di errori.

BLOCCHI FUNZIONALI: Passa-Basso, Passa-Banda, Passa-Alto, Notch, Elimina-Banda.

Deve essere possibile eseguire le seguenti esperienze: filtro passa basso, filtro passa alto, filtro passa basso (filtro universale KHN), filtro passa alto (filtro universale KHN), filtro Notch per frequenza di rete, filtro V-ELF 8-14 Hz , amplificatore con sintonizzazione di frequenza.

I guasti devono essere inseriti tramite software e tramite i microinterruttori montati sulla scheda. Il modulo deve essere provvisto di una interfaccia EISA BUS 31 +18 per il collegamento all'alimentazione e al PC, con un software in grado di consentire lo studio di argomenti teorici da PC con navigazione ipertestuale secondo lo standard HTML.

Collegamenti e punti di test tramite terminali di 2 mm.

Dimensioni del modulo : 297x260mm.

Il modulo deve essere fornito con un manuale teorico e pratico- Apparecchiatura didattica

#### 5. N°4 CONVERSIONE- Apparecchiatura didattica

In questa scheda devono essere studiati i sistemi di monitoraggio degli eventi come la frequenza delle pulsazioni cardiache, la frequenza respiratoria, ecc. Gli studenti devono essere in grado di studiare alcuni circuiti per la conversione da analogico a impulso, indicatore sonoro e frequenzimetro analogico.

CARATTERISTICHE TECNICHE

ARGOMENTI TEORICI - Ruolo della conversione ad impulsi analogici, diversi tipi di generatori di impulsi, descrizione di un blocco di conversione, ruolo del segnale audio e visivo, descrizione di un blocco di segnalazione visiva, descrizione di un blocco di segnalazione audio, diversi tipi di visual e indicatori audio, ruolo della misurazione della frequenza, strumenti per la misurazione della frequenza per applicazioni biomediche, differenza tra misuratori analogici e digitali. Simulazione di errori.

BLOCCHI FUNZIONALI - Circuito per la conversione di un segnale analogico in un segnale a impulsi, misurazione della frequenza di un segnale periodico, valutazione della frequenza cardiaca media.

Deve essere possibile eseguire le seguenti esperienze: fase di elaborazione analogica, stadio di visualizzazione a LED, multivibratore indipendente, stadio del segnale acustico, frequenzimetro analogico, misurazione del battito cardiaco

I guasti devono essere inseriti tramite software e tramite i microinterruttori montati sulla scheda. Il modulo deve essere provvisto di una interfaccia EISA BUS 31 +18 per il collegamento all'alimentazione e al PC, con un software in grado di consentire lo studio di argomenti teorici da PC con navigazione ipertestuale secondo lo standard HTML.

Collegamenti e punti di test tramite terminali di 2 mm.

Dimensioni del modulo : 297x260mm.

Il modulo deve essere fornito con un manuale teorico e pratico.

#### **6. N°4 ECG-EEG-EMG - apparecchiatura didattica**

In questa scheda devono poter essere studiate le caratteristiche generali dei sistemi per la misurazione dei segnali bioelettrici e successivamente le caratteristiche di alcuni impianti speciali. Questa scheda deve comprendere un ulteriore strumento, il SIMULATORE ECG, che deve obbligatoriamente fornire l'alimentazione al circuito e deve fornire anche un segnale simulato ECG per svolgere attività sperimentale .

**CARATTERISTICHE TECNICHE**

**ARGOMENTI TEORICI** - I bio-segnali e loro misurazione, il cuore e la misurazione della sua attività elettrica , i muscoli e la misurazione della loro attività elettrica, il cervello e la misurazione della sua attività elettrica.

Simulazione guasti.

**BLOCCHI FUNZIONALI** - Elettrocardiografo (per registrare i segnali che si generano sulla superficie del corpo durante il processo di stimolazione della muscolatura cardiaca) , elettroencefalografo (per registrare l'attività cerebrale elettrica) , elettromiografia (per registrare l'attività elettrica dei muscoli e delle relative fibre nervose) .

**SIMULATORE ECG:** il SIMULATORE ECG deve fornire l'alimentazione al pannello ECG - EEG - EMG al fine di soddisfare i requisiti per la sicurezza del paziente. Inoltre un segnale simulato ECG deve essere generato con ampiezza di 4 mVpp. Il segnale ECG deve essere disponibile con due misure di frequenza, a 60 o 120 bpm (battiti al minuto) . Il SIMULATORE ECG è obbligatorio quando viene eseguito una misurazione reale ECG su un paziente . Infatti il blocco esterno deve essere dotato di un commutatore multiplo che deve consentire di selezionare la posizione corretta quando gli elettrodi sono posizionati sul paziente. Un livello fisso di calibrazione di 1mV deve essere selezionato per eseguire la calibrazione ECG. Deve essere possibile eseguire le seguenti esperienze : la taratura dello stadio amplificatore, la calibrazione del filtro Notch , la calibrazione del filtro alpha-wave, la funzione dell'amplificatore per strumentazione, la caratteristica del filtro Notch , la caratteristica dello stadio di uscita, la rilevazione di ECG con il simulatore, la scansione ECG, la scansione ECG sotto sforzo , la caratteristica del filtro alfa, la scansione EEG, l'avambraccio EMG e l'EMG dai bicipiti e tricipiti.

I guasti devono essere inseriti tramite software e tramite i microinterruttori montati sulla scheda. Il modulo deve essere provvisto di una interfaccia EISA BUS 31 +18 per il collegamento all'alimentazione e al PC, con un software in grado di consentire lo studio di argomenti teorici da PC con navigazione ipertestuale secondo lo standard HTML.

Collegamenti e punti di test tramite terminali di 2 mm.

Dimensioni del modulo : 297x260mm.

Il modulo deve essere fornito con un manuale teorico e pratico.

#### **7. N°4 RITMO CARDIACO - apparecchiatura didattica:**

Questa scheda deve spiegare i concetti del ritmo cardiaco e delle pulsazioni.

**CARATTERISTICHE TECNICHE**

**ARGOMENTI TEORICI** - Concetto di ritmo cardiaco e valori tipici (in soggetti diversi e in condizioni differenti del soggetto) , la misurazione della frequenza cardiaca , l'uso di sensori ottici,

comparatore con isteresi per l'elaborazione del segnale fornito dal sensore ottico, PLL - divisori di frequenza - PIC e il loro ruolo nella misurazione e visualizzazione del ritmo cardiaco.

Simulazione guasti.

**BLOCCHI FUNZIONALI** - registrazioni delle pulsazioni periferiche mediante il dito, effetti di respirazione ed esercitazione sulla frequenza delle pulsazioni, effetti della temperatura sulla misurazione della frequenza delle pulsazioni.

Deve essere possibile eseguire le seguenti esperienze: risposta in frequenza, pre-amplificazione del segnale ottico, stadio di amplificazione variabile (risposta del circuito), amplificazione del segnale ottico, trigger di Schmidt (risposta del circuito), quadratura del segnale ottico, moltiplicatore di frequenza (risposta del circuito), valutazione delle prestazioni, confronto misurazione analogica e digitale.

I guasti devono essere inseriti tramite software e tramite i microinterruttori montati sulla scheda. Il modulo deve essere provvisto di una interfaccia EISA BUS 31 +18 per il collegamento all'alimentazione e al PC, con un software in grado di consentire lo studio di argomenti teorici da PC con navigazione ipertestuale secondo lo standard HTML.

Collegamenti e punti di test tramite terminali di 2 mm.

Dimensioni del modulo: 297x260mm.

Il modulo deve essere fornito con un manuale teorico e pratico.

#### **8. N°4 TEMPERATURA E RESPIRAZIONE - apparecchiatura didattica:**

Questa scheda deve spiegare la respirazione, la temperatura di un corpo umano e relativi sensori per misurarle.

**CARATTERISTICHE TECNICHE**

**ARGOMENTI TEORICI** - Anatomia delle vie respiratorie o tratti, misurazione della temperatura corporea, sensori di temperatura, misuratore di temperatura, misura della frequenza respiratoria.

Simulazione guasti.

**BLOCCHI FUNZIONALI** - Variazione delle temperature sulla superficie del corpo, vantaggi dell'uso della strumentazione elettronica rispetto ai termometri a mercurio classici per la misura della temperatura, funzioni principali del sistema respiratorio, frequenza respiratoria mentre ci si rilassa e durante l'allenamento.

Deve essere possibile eseguire le seguenti esperienze: caratteristiche dell'amplificatore di temperatura, termometro elettronico, funzione VFC, misurazione della temperatura con VFC, misurazione della temperatura corporea, risposta in frequenza dello stadio pre-amplificatore, pre-amplificazione del segnale di respirazione, risposta del circuito variabile di amplificazione, amplificazione del segnale di respirazione, risposta del circuito trigger di Schmidt, quadratura del segnale di respirazione, risposta del circuito moltiplicatore di frequenza, valutazione delle prestazioni e confronto tra misurazione analogica e digitale.

I guasti devono essere inseriti tramite software e tramite i microinterruttori montati sulla scheda. Il modulo deve essere provvisto di una interfaccia EISA BUS 31 +18 per il collegamento all'alimentazione e al PC, con un software in grado di consentire lo studio di argomenti teorici da PC con navigazione ipertestuale secondo lo standard HTML.

Collegamenti e punti di test tramite terminali di 2 mm.

Dimensioni del modulo: 297x260mm.

Il modulo deve essere fornito con un manuale teorico e pratico.

#### **9. N°4 RESISTENZA GALVANICA DELLA PELLE - apparecchiatura didattica:**

Questa scheda deve spiegare la resistenza galvanica della pelle in un corpo umano.

**CARATTERISTICHE TECNICHE**

ARGOMENTI TEORICI - resistenza galvanica della pelle, funzione dei diversi strati della pelle, caratteristica elettrica della pelle, comportamento del corpo umano al passaggio di una corrente elettrica, diversi tipi di misurazioni, misurazione della resistenza e della differenza di potenziale, segnalazione visiva e audio. Simulazione guasti.

BLOCCHI FUNZIONALI - variazione della resistenza in corrente continua della pelle in rapporto all'umidità, registrazione delle variazioni della resistenza galvanica della pelle dovute a stimoli emotivi o fisici, circuito tipico che viene utilizzato nel monitoraggio del GSR.

Deve essere possibile eseguire le seguenti esperienze: calibrazione del generatore di tensione, stadio di amplificazione del segnale, blocco di visualizzazione e segnalazione, misurazione della resistenza galvanica della pelle.

I guasti devono essere inseriti tramite software e tramite i microinterruttori montati sulla scheda. Il modulo deve essere provvisto di una interfaccia EISA BUS 31 +18 per il collegamento all'alimentazione e al PC, con un software in grado di consentire lo studio di argomenti teorici da PC con navigazione ipertestuale secondo lo standard HTML.

Collegamenti e punti di test tramite terminali di 2 mm.

Dimensioni del modulo : 297x260mm.

Il modulo deve essere fornito con un manuale teorico e pratico.

#### **10. N°4 AUDIOMETRO - apparecchiatura didattica:**

Questa scheda deve spiegare il funzionamento dell'audiometro.

CARATTERISTICHE TECNICHE

ARGOMENTI TEORICI - Biofisica dei suoni, fisiologia del sistema uditivo (percezione, trasmissione e conduzione del suono), diagnosi e valutazione del deficit acustico, audiometro.

Simulazione guasti.

BLOCCHI FUNZIONALI - Circuito tipico di un audiometro e visualizzazione grafica della sensibilità dell'udito di un paziente in tutta la gamma di frequenza. Deve essere possibile eseguire le seguenti esperienze: calibrazione del sistema, livello oscillatore, visualizzazione del livello audio, audiometria.

I guasti devono essere inseriti tramite software e tramite i microinterruttori montati sulla scheda. Il modulo deve essere provvisto di una interfaccia EISA BUS 31 +18 per il collegamento all'alimentazione e al PC, con un software in grado di consentire lo studio di argomenti teorici da PC con navigazione ipertestuale secondo lo standard HTML.

Collegamenti e punti di test tramite terminali di 2 mm.

Dimensioni del modulo : 297x260mm.

Il modulo deve essere fornito con un manuale teorico e pratico.

#### **11. N°4 T.E.N.S. - apparecchiatura didattica:**

Questa scheda deve spiegare il funzionamento della TENS "stimolatore elettrico transcutaneo dei nervi".

CARATTERISTICHE TECNICHE

ARGOMENTI TEORICI - principi fisici, frequenza, porta di controllo, endorfine, applicazioni.

Simulazione guasti.

BLOCCHI FUNZIONALI - meccanismo attraverso cui gli impulsi elettrici sono in grado di svolgere un effetto analgesico, circuito tipico che viene utilizzato nella stimolazione nervosa elettrica transcutanea.

Deve essere possibile eseguire le seguenti esperienze: visualizzazione della forma d'onda, visualizzazione dei segnali di controllo, visualizzazione dei segnali di modo del busto, visualizzazione dei segnali di modo regolamentati.

I guasti devono essere inseriti tramite software e tramite i microinterruttori montati sulla scheda. Il modulo deve essere provvisto di una interfaccia EISA BUS 31 +18 per il collegamento



all'alimentazione e al PC, con un software in grado di consentire lo studio di argomenti teorici da PC con navigazione ipertestuale secondo lo standard HTML.  
Collegamenti e punti di test tramite terminali di 2 mm.  
Dimensioni del modulo : 297x260mm.  
Il modulo deve essere fornito con un manuale teorico e pratico.

#### **12. N°4 MAGNETOTERAPIA - apparecchiatura didattica**

Questa scheda deve spiegare il funzionamento della magnetoterapia.

CARATTERISTICHE TECNICHE

ARGOMENTI TEORICI - Cenni di elettromagnetismo, elettromagnetismo nella pratica medica, magnetoterapia, attrezzature per magnetoterapia: oscillatori ad alta frequenza e oscillatori al quarzo. Simulazione di errori.

BLOCCHI FUNZIONALI - Principali funzioni della magnetoterapia e del circuito tipico di una magnetoterapia.

Deve essere possibile eseguire le seguenti esperienze: segnalazione di tensione insufficiente, stadio di segnalazione, stadio dell'oscillatore, stadio modulante, stadio modulatore, magnetoterapia polifunzionale.

I guasti devono essere inseriti tramite software e tramite i microinterruttori montati sulla scheda. Il modulo deve essere provvisto di una interfaccia EISA BUS 31 +18 per il collegamento all'alimentazione e al PC, con un software in grado di consentire lo studio di argomenti teorici da PC con navigazione ipertestuale secondo lo standard HTML.

Collegamenti e punti di test tramite terminali di 2 mm.

Dimensioni del modulo : 297x260mm.

Il modulo deve essere fornito con un manuale teorico e pratico.

#### **13. N°4 ELETTROSTIMOLAZIONE - apparecchiatura didattica**

Questa scheda deve spiegare i principi e le applicazioni dell'elettrostimolazione.

CARATTERISTICHE TECNICHE

ARGOMENTI TEORICI - Tecniche biomediche per l'elettrostimolazione, l'elettrostimolazione per la ginnastica passiva, l'elettrostimolatore. Simulazione di errori. BLOCCHI FUNZIONALI - Principali effetti terapeutici in campi sportivi e di bellezza e circuiti tipici utilizzati nell'elettrostimolazione.

Deve essere possibile eseguire le seguenti esperienze: indicazione batteria scarica, blocco oscillatore, blocco modulante e modulatore OOK, regolazione corrente, stadio finale, stimolazione elettrica.

I guasti devono essere inseriti tramite software e tramite i microinterruttori montati sulla scheda. Il modulo deve essere provvisto di una interfaccia EISA BUS 31 +18 per il collegamento all'alimentazione e al PC, con un software in grado di consentire lo studio di argomenti teorici da PC con navigazione ipertestuale secondo lo standard HTML.

Collegamenti e punti di test tramite terminali di 2 mm.

Dimensioni del modulo : 297x260mm.

Il modulo deve essere fornito con un manuale teorico e pratico.

#### **14. N°4 TERAPIA LASER – apparecchiatura didattica**

Questa scheda deve spiegare i principi e le applicazioni della terapia laser.

CARATTERISTICHE TECNICHE

ARGOMENTI TEORICI - Introduzione al laser, pompaggio, caratteristiche del laser, laser Nd: YAG, laser CO<sub>2</sub>, semiconduttore laser.

BLOCCHI FUNZIONALI - Principali applicazioni della terapia laser e del circuito tipico di un laser IR.



Deve essere possibile eseguire le seguenti esperienze: sezione segnalazione, attivazione touch-pad, sezione emergenza, modalità onda continua, modalità stampa. Simulazione di errori.

I guasti devono essere inseriti tramite software e tramite i microinterruttori montati sulla scheda. Il modulo deve essere provvisto di una interfaccia EISA BUS 31 +18 per il collegamento all'alimentazione e al PC, con un software in grado di consentire lo studio di argomenti teorici da PC con navigazione ipertestuale secondo lo standard HTML.

Collegamenti e punti di test tramite terminali di 2 mm.

Dimensioni del modulo : 297x260mm.

Il modulo deve essere fornito con un manuale teorico e pratico.

#### **15. N°4 IONOFRESI - attrezzatura didattica**

Questa scheda deve spiegare i principi e le applicazioni della ionofresi.

CARATTERISTICHE TECNICHE

ARGOMENTI TEORICI - Esperimento Leduc, l'attrezzatura basi fisico-chimiche, effetti terapeutici, metodo di applicazione, indicazioni.

BLOCCHI FUNZIONALI - Principali effetti terapeutici e circuito tipico utilizzato nella ionofresi.

Deve essere possibile eseguire le seguenti esperienze: caratteristiche di assorbimento; caratteristica di assorbimento con elettrodi, sezione di segnalazione, ionofresi, ionofresi con elettrodi. Simulazione di errori.

I guasti devono essere inseriti tramite software e tramite i microinterruttori montati sulla scheda. Il modulo deve essere provvisto di una interfaccia EISA BUS 31 +18 per il collegamento all'alimentazione e al PC, con un software in grado di consentire lo studio di argomenti teorici da PC con navigazione ipertestuale secondo lo standard HTML.

Collegamenti e punti di test tramite terminali di 2 mm.

Dimensioni del modulo : 297x260mm.

Il modulo deve essere fornito con un manuale teorico e pratico.

#### **16. N°4 TERAPIA A ULTRASUONI - attrezzatura didattica**

Questa scheda deve spiegare la terapia ad ultrasuoni e le applicazioni.

CARATTERISTICHE TECNICHE

ARGOMENTI TEORICI - Ultrasuoni, applicazioni mediche degli ultrasuoni, metodo di applicazione, oscillatori generali a bassa frequenza, oscillatori ad alta frequenza, informazioni generali sulla commutazione dell'alimentatore, convertitori cc / cc, regolatori di commutazione.

BLOCCHI FUNZIONALI - Principali applicazioni della terapia ad ultrasuoni e del circuito tipico utilizzato nella terapia ad ultrasuoni.

Deve essere possibile eseguire le seguenti esperienze: curva di assorbimento, sezioni di funzionamento e segnalazione, modalità continua, modalità impulso. Simulazione di errori.

I guasti devono essere inseriti tramite software e tramite i microinterruttori montati sulla scheda. Il modulo deve essere provvisto di una interfaccia EISA BUS 31 +18 per il collegamento all'alimentazione e al PC, con un software in grado di consentire lo studio di argomenti teorici da PC con navigazione ipertestuale secondo lo standard HTML.

Collegamenti e punti di test tramite terminali di 2 mm.

Dimensioni del modulo : 297x260mm.

Il modulo deve essere fornito con un manuale teorico e pratico.

#### **17. N°4 MONITORAGGIO DELLA PRESSIONE DEL SANGUE - attrezzatura didattica**

Questa scheda deve spiegare il sistema di pressione sanguigna e il suo monitoraggio.

CARATTERISTICHE TECNICHE

ARGOMENTI TEORICI - Ipertensione, misurazione del sangue, pressione, generalità relative ai sensori, caratteristiche dei sensori, sensori di pressione. BLOCCHI FUNZIONALI: Misura della pressione sanguigna e del battito cardiaco, valutazione della frequenza cardiaca media, circuito tipico utilizzato nel monitoraggio della pressione arteriosa.

Deve essere possibile eseguire le seguenti esperienze: funzione di tensione, misurazione della pressione differenziale e del battito cardiaco, sezione di segnalazione, misurazione automatica della pressione sanguigna. Simulazione di errori.

I guasti devono essere inseriti tramite software e tramite i microinterruttori montati sulla scheda. Il modulo deve essere provvisto di una interfaccia EISA BUS 31 +18 per il collegamento all'alimentazione e al PC, con un software in grado di consentire lo studio di argomenti teorici da PC con navigazione ipertestuale secondo lo standard HTML.

Collegamenti e punti di test tramite terminali di 2 mm.

Dimensioni del modulo : 297x260mm.

Il modulo deve essere fornito con un manuale teorico e pratico.

#### **18. N° 1 Armadietto metallico**

Armadio metallico ad ante battenti dotato di serratura di sicurezza con doppia chiave. Costruito in lamiera d'acciaio spessore 0.7 mm. Con 4 ripiani interni. Dimensioni: 80 x 40 x 180h (cm).

#### **19. LAVAGNA INTERATTIVA MULTIMEDIALE 87"**

Superficie attiva 87" (diagonale) in formato 16:10, Multitouch reale 4 tocchi simultanei su tutta la superficie, tecnologia di rilevamento ottica con telecamere in grado di funzionare anche con le dita (non si accettano tecnologie che riconoscono soltanto i pennarelli, tipo elettromagnetica o ultrasuoni).

Funzionalità di riconoscimento avanzato degli strumenti: deve essere possibile scrivere con la penna, spostare oggetti, cancellare con il palmo della mano senza riposizionare la penna o accedere a menu o pulsanti sullo schermo.

La LIM ed il software forniti devono essere utilizzabili per la certificazione AICA "CERT-LIM Interactive Teacher".

Il software in dotazione deve essere dello stesso produttore della lavagna e disponibile per windows, linux e mac, con versione gratuita online, con interfaccia in italiano. Deve contenere minimo 7000 risorse didattiche suddivise per argomenti e facilmente accessibili secondo un diagramma ad albero. Portale web-community realizzato dallo stesso produttore della LIM e disponibile in lingua italiana con un archivio multilingue di almeno 60.000 lezioni già pronte.

Deve permettere l'integrazione con eventuali risponditori interattivi e document camera, con predisposizione all'interno della barra degli strumenti dei comandi per la gestione dei dispositivi di valutazione e della document camera.

Deve prevedere la funzionalità di visualizzazione 3D e gestualità sui tre assi cartesiani, di contenuti 3D virtuali anche gratuiti (ad esempio oggetti 3D scaricabili da <https://3dwarehouse.sketchup.com/>).

Il software deve includere una app specifica per la matematica e la geometria tipo Geogebra. Tale App deve poter essere richiamata direttamente dalla barra strumenti, senza uscire dal software della LIM.

#### **20. VIDEOPROIETTORE A DISTANZA FOCALE ULTRA CORTA**

Videoproiettore a distanza focale ultra corta, al fine di minimizzare le ombre proiettate (rapporto di proiezione minore di 0,35:1). Risoluzione nativa di proiezione WXGA (1280x800) - Rapporto di aspetto nativo 16:10, Luminosità 2700 ANSI Lumen, Contrasto 10000:1, Lampada con durata massima di almeno 5000 ore, audio integrato 10 W RMS. Inclusa staffa di fissaggio a



parete stessa marca del videoproiettore.

#### **21. SPEAKER AMPLIFICATI PER LIM**

Coppia di casse acustiche 2 vie, Potenza totale 54Watt RMS, Risposta frequenza 60Hz-20Khz, connettori RCA per ingressi esterni aggiuntivi, sostegno a parete incluso.

#### **22. INSTALLAZIONE KIT LIM E VIDEOPROIETTORE**

L'intero lotto prevede l'installazione della LIM, del videoproiettore e degli speaker a parete. Compreso il collegamento elettrico comprensivo di canalina derivato da una presa di corrente esistente nell'aula di installazione, sulla stessa parete in cui verrà installata la LIM. Inclusi cavo HDMI dal PC (questo non incluso) al videoproiettore e cavo USB dal PC (questo non incluso) alla LIM, in canalina ispezionabile in PVC dimensioni minime 30x17 mm.

#### **23. N°1 Personal Computer Notebook i7**

Personal computer portatile CPU Intel Core i7 (8 gen) 8550U/1.8 GHz Quad Core 64 bit, Ingresso 120/230 V c.a. (50/60 Hz), Uscita 65 Watt, 19 V, 3.42 A, Processore grafico NVIDIA GeForce MX150, Memoria video 2 GB GDDR5 SDRAM, Fotocamera Sì – VGA, Altoparlanti stereo, microfono, Batteria Tecnologia 3 celle, Capacità 42 Wh, Wireless 802.11b/g/n/ac, Bluetooth 4.1, Interfacce HDMI, 2 x USB 2.0 USB 3.0, Jack combinato per cuffia/microfono USB-C 3.1, Lettore di schede di memoria (Scheda SD, scheda SDHC, scheda SDXC), Garanzia del produttore, Sistema operativo Windows 10 Home, Tastiera retro – illuminata, Memoria Storage principale 256 GB SSD - (M.2) SATA 6Gb/s, Memory RAM 16 GB (2 x 8 GB) Tecnologia DDR4 SDRAM Velocità 2133 MHz, Fattore di forma SO DIMM 260-pin, N. slot 2, Schermo Tipo 5.6", Tecnologia con LCD retroilluminato, Risoluzione 1920 x 1080 (Full HD), Luminosità immagine 250 cd/m<sup>2</sup>, Software incluso Microsoft Office 365 (prova)

#### **24. N° 1 MyGaze 2 assistive**

Puntatore oculare - sistema a controllo oculare facile e conveniente per accedere al computer a mani libere. Compatibile con USB 3.0 in Windows 10 e con processore: Intel Core i3 / i5 / i7 series; AMD A10 e superiori. Compreso "myGaze Eye Tracker" e "eyeMouse Play Software"

#### **25. N° 1 The Grid 2**

Software per mygaze assistive 2. Programma integrato per la comunicazione e l'accesso alle funzioni del computer. Con The Grid, persone con difficoltà di espressione verbale possono utilizzare il computer come ausilio di comunicazione con uscita in voce, impiegando simboli o testo per comporre frasi.

#### **26. N° 1 Corso di addestramento**

Si richiede un corso di addestramento sui software di gestione delle apparecchiature della durata di almeno 3 ore tenuto da docenti certificati dalla Ditta produttrice delle apparecchiature e/o dei software. Tale certificazione deve essere allegata all'offerta pena esclusione dalla gara.

### **3 - SERVIZI CONNESSI ALLA FORNITURA**

Tutte le apparecchiature fornite dovranno avere una garanzia on site della durata di almeno 48 mesi. Sarà a carico della ditta aggiudicatrice a seguito segnalazione da parte della scuola attraverso i canali stabiliti (Numero Telefonico – Mail – Portale) la rilevazione del malfunzionamento degli apparati attivi e passivi e

l'eventuale apertura di una pratica di garanzia con il brand di riferimento.

La ditta dovrà intervenire presso i locali della scuola entro e non oltre 1 giorno dalla chiamata.

Nel caso in cui l'apparato in questione sia indispensabile per il corretto funzionamento svolgimento delle attività didattiche/amministrative, sarà facoltà dell'amministrazione richiedere un dispositivo sostitutivo a titolo gratuito in grado di garantire il servizio di connettività.

Tutte le attrezzature si intendono fornite e poste in opera (come indicato al punto 4 del lotto unico di fornitura) in luogo indicato dai responsabili della scuola e collegata agli impianti scolastici già esistenti.

Al termine dell'installazione, effettuata dal concorrente o da ditta di sua fiducia, dovrà essere rilasciata certificazione degli impianti realizzati ai sensi del D.M. 37/08.

Tutti i prodotti indicati devono avere le caratteristiche minime (tecniche funzionalità e/o conformità) stabilite nel presente Capitolato Tecnico, pena l'esclusione dalla gara, nonché dovranno essere forniti ed erogati alle condizioni e modalità stabilite nel presente Capitolato Tecnico e nello Schema di Contratto, ovvero nell'Offerta Tecnica.

L'I.S.S. "Della Corte - Vanvitelli" potrà effettuare, avvalendosi del proprio Collaudatore, verifiche relativamente al rispetto dei livelli di servizio prestati dal Fornitore di ciascun singolo prodotto appartenente al lotto.

Per quanto non espressamente indicato si fa riferimento all'avviso pubblico del MIUR n. 37944 del 12/12/2017