

**Piano Nazionale di Ripresa E Resilienza - Missione 4: Istruzione E Ricerca -
Componente 1 Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido
alle Università Investimento 3.2: Scuola 4.0 Azione 2 - Next generation labs –
Laboratori per le professioni digitali del futuro .**

CNP: M4C1I3.2-2022-962-P-24069

C.U.P.: D74D22004930001

ISTITUTO SUPERIORE STATALE - "MARIO RUTELLI"-PALERMO Prot. 0014224 del 24/10/2023 I (Uscita)
--

TITOLO DEL PROGETTO: GIOVANI E FUTURO

CAPITOLATO TECNICO - LABORATORIO DI BIOTECNOLOGIE

ARMADIO DA LABORATORIO CON ANTE SUPERIORI, SCORREVOLI, IN VETRO ED INFERIORI A BATTENTE	
DESCRIZIONE	QUANTITA'
Armadio da laboratorio con dimensioni minime cm 120x50x200h costruito in nobilitato ignifugo in classe 1, con ante superiori in vetro scorrevoli ed ante inferiori a battente ad apertura a 180° con cerniere ad aggancio rapido a triplice regolazione mod. Würth.	1

BANCO DA LABORATORIO BIFRONTALE ELETTRIFICATO	
DESCRIZIONE	QUANTITA'
Struttura banco dimensioni minime cm 240x75x90h, costruita in tubolare acciaio dei dimensioni minime 80x20x2 mm verniciato con polveri epossidiche anticorrosione, piedini di livellamento antiscivolo conforme alla norma EN 13150:2020. Piano di lavoro dimensioni minime cm 240x80x4 con bordo anteriore arrotondato e bordi laterali a in stoncati. Dotato di almeno 2 Torrette porta prese bifronte assemblate con almeno 4 prese Schuko ciascuno.	1

SGABELLO DA LABORATORIO CON SCHIENALE	
DESCRIZIONE	QUANTITA'
Sgabello da laboratorio in legno con schienale, elevazione a gas a mezzo di pistone, altezza da terra da 52 a 77 cm circa, anello poggia piedi.	6

ARMADIO DI SICUREZZA PER LO STOCCAGGIO DEI PRODOTTI CHIMICI	
DESCRIZIONE	QUANTITA'
Armadio di sicurezza per lo stoccaggio dei prodotti chimici, conforme alla normativa EN 61010-1, EN 14727. Costruito in acciaio decappato ed elettrozincato con verniciatura anticorrosione. Almeno quattro ripiani a vaschetta in acciaio verniciato antiacido con spessore 10/10 mm montati su staffe regolabili ed estraibili, ripiani vaschetta per l'eventuale contenimento dei liquidi in caso di rottura accidentale dei contenitori. Portata minima ripiano kg. 80. Compresa vasca di fondo in acciaio verniciato antiacido	1

<p>per la raccolta degli spanti, spessore 10/10 mm, capacità almeno 30 litri. Chiusura di sicurezza con nuova serratura a norme CE, con chiusura a 3 punti. Filtro a carbone attivo granulare CUNCTATOR® o equivalente, sistema elettronico per la sostituzione dei filtri. Elettroaspiratore rispondente alle norme EN 60335-1 e EN 60335-2-80 Alimentazione : 220/230 Volt. Lampada di accensione impianto aspirazione. Quattro piedini regolabili per permettere la messa in bolla dell'armadio. Morsetto di 'terra' per prevenire le cariche elettrostatiche. Cartelli di segnalazione di pericolo presenza di prodotti corrosivi, nocivi e tossici, in accordo alle normative italiane ed europee sulla sicurezza.. Dimensioni minime esterne: mm. 1200x500x1990 h Dimensioni minime interne: mm. 1120x450x1500 h.</p>	
---	--

SPETTROFOTOMETRO UV/VISIBILE CON DISPLAY TOUCH	
DESCRIZIONE	QUANTITA'
<p>Spettrofotometro UV/VIS per analisi attraverso l'utilizzo di Fotometria di base e Quantitativa. Range 195 - 1050 nm, display a colori touch, banda passante di almeno 4 nm, singolo raggio, sorgenti Tungsteno/Deuterio, memoria flash USB, sistema operativo. Funzioni minime: fotometria, quantitativa, gestione dei file, verifica delle prestazioni. La dotazione deve comprendere anche 4 cuvette in vetro ottico cuvette in quarzo, supporto celle , cavo di alimentazione, memoria flash USB e rapporto di taratura.</p>	1

SENSORE DI CONDUTTIVITÀ CON CELLA AL Pt - MODELLO GO DIRECT O EQUIVALENTE	
DESCRIZIONE	QUANTITA'
<p>Sensore con cella al Platino formato da un corpo epossidico e di un elemento sensibile a celle di Pt. Possibilità di connettersi in modalità wireless ad altri dispositivi.</p>	1

BAGNOMARIA TERMOSTATATO DIGITALE	
DESCRIZIONE	QUANTITA'
<p>Bagnomaria termostatato digitale. Regolazione fino a 100 °C - Potenza: almeno 600 W - Alimentazione: 230 V - 50Hz - Vasca trasparente con fori per almeno 16 provette Ø 18 mm - Temperatura massima di riscaldamento = 80 °C - Capacità serbatoio: almeno 2,5 Lt - Stabilità: ± 1° C - Omogeneità: ± 1° C - Supporto tubo e piastra di fondo in dotazione - Dispositivo di sicurezza in caso di surriscaldamento o mancanza d'acqua - Protezione mediante fusibile - Serbatoi e resistenze protette per evitare scottature, Completo di provette.</p>	1

SISTEMA DI ELETTROFORESI PER APPLICAZIONI DIDATTICHE	
DESCRIZIONE	QUANTITA'
<p>Sistema di elettroforesi per applicazioni didattiche, modello PhorEasy o equivalente, composto da: Transilluminatore integrato ,Elettrodi di grafite, Supporto casting, Pettine per almeno 6 pozzetti, Alimentatore.</p>	2

MICROPIPETTA VARIABILE 2-20 MICROLITRI	
DESCRIZIONE	QUANTITA'
Micropipetta variabile 2-20 microlitri, utilizzabile con l'apparecchiatura di cui al punto precedente.	2

TERMOCICLATORE PER PCR	
DESCRIZIONE	QUANTITA'
Termociclatore per PCR con 16 pozzetti e Bluetooth Range di temperatura: 1° C – 99° C Precisione: ± 0,2° C Trasferimento dati: cavo USB e/o Bluetooth.	1

FRIGO CONGELATORE DA LABORATORIO	
DESCRIZIONE	QUANTITA'
Frigo Congelatore da laboratorio, con capacità minima 300 lt, con display digitale e possibilità di impostazione della temperatura.	1

INCUBATORE A CONVEZIONE NATURALE 16 LITRI	
DESCRIZIONE	QUANTITA'
Incubatore a convezione naturale con almeno 16 litri volume utile. Campo di lavoro: da 5 °C oltre temperatura ambiente fino a 70 °C. Variazione della temperatura a 37 °C: ±0,3°C. Porta in acciaio inox con ampia finestratura in vetro. Sistema di controllo digitale. Display digitale ad almeno due colori, LED per le diverse fasi di riscaldamento e allarmi acustico visivi. Timer digitale con range di programmazione 1 min - 99 h e 59 min. e funzionamento in continuo. Funzione "partenza ritardata" del ciclo di riscaldamento. Funzione "temperatura sicura": limitazione temperatura di lavoro per la protezione dei campioni. Classe di sicurezza in classe 2.0 con doppio limitatore digitale della temperatura. Dotato di foro di passaggio diametro per inserimento di un sensore esterno per controllo o certificazione della temperatura interna. Camera in acciaio inossidabile con supporti per i ripiani removibili. Almeno due ripiani in acciaio grigliati forniti di serie.	1

KIT ANALISI CHIMICA ACQUE	
DESCRIZIONE	QUANTITA'
Kit analisi acque Visocolor-1 Eco o equivalente per almeno la realizzazione delle seguenti analisi :ammonio (azoto ammoniacale), durezza (carbonatica e totale), fosfati (fosforo da ortofosfati), nitrati (azoto nitrico), nitriti (azoto nitroso), pH 4,0 ÷ 9,0 .	1

KIT PER ANALISI CHIMICO-FISICA DEI TERRENI	
DESCRIZIONE	QUANTITA'
Kit didattico per analisi dei terreni, per la realizzazione dei seguenti esperimenti: pH e temperatura del suolo, determinazione del carbonato di calcio, permeabilità del suolo, tessitura del suolo, determinazione del potassio e dei nitrati.	1

KIT PER LO SVOLGIMENTO DELLE PRINCIPALI ESPERIENZE DI LABORATORIO	
DESCRIZIONE	QUANTITA'
Kit in valigetta, per lo svolgimento delle comuni esperienze di laboratorio, quali: osmometria, il comportamento cellulare, preparazione dell'acqua di calce, ricerca della CO2 prodotta dall'uomo, dai vegetali, dai lieviti, l'etanolo prodotto dai lieviti, la combustione, ricerca del glucosio, dell'amido, delle proteine, degli enzimi, osservazione dei batteri, dei protozoi, delle muffe, preparazione di terreni di coltura, osservazione di tessuti vegetali e animali, fotosintesi, respirazione, germinazione.	1

KIT PER CROMATOGRAFIA SU CARTA - CROMATOGRAFIA SU STRATO SOTTILE - CROMATOGRAFIA SU COLONNA.	
DESCRIZIONE	QUANTITA'
Kit Cromatografia, in valigetta, avente il materiale per la trattazione delle seguenti tematiche: Cromatografia su carta - Cromatografia su strato sottile - Cromatografia su colonna. Dotazione minima: vaschetta per cromatografia, piastra elettrica, base con sostegno, pinza per sostegno, asta in acciaio, bottiglia in polietilene con beccuccio, provette con tappo a vite, provette con tappo a pressione, portaprovette, vetro d'orologio, cilindro graduato da 50 ml, becher da 100 ml, becher da 250 ml, beute da 250 ml, Apparecchio per cromatografia su colonna completo di imbuto di carico, tappo con rubinetto, colonna per cromatografia da 40 cm, colonna per cromatografia da 15 cm, bacchetta in acciaio 45 cm, imbutino, spruzzetta, scovolino, pinza per becher in acciaio inox, bacchette di vetro, pinzetta in acciaio, spatola a cucchiaino, spatola in acciaio, contagocce in plastica da 1 ml, contagocce in plastica da 3 ml, cucchiaino dosatore da 10 ml, pipette in vetro pasteur, pinza, vetrini.	1

pHMETRO DA BANCO	
DESCRIZIONE	QUANTITA'
pHmetro da banco con agitatore, porta elettrodo e sonda temperatura incorporati, controllo automatico dello stato dell'elettrodo, riconoscimento automatico delle soluzioni tampone e collegamento USB o HDMI	1

COLLEZIONE DI VETRERIA	
DESCRIZIONE	QUANTITA'
Collezione di vetreria con la seguente dotazione minima: 2 cilindri 50 ml, 2 cilindri 100 ml, 2 beute 100 ml, 2 beute 250 ml, 2 becher 100 ml, 2 becher 250 ml, 1 becher 400 ml, 2 matracci tarati 100 ml, 1 matraccio tarato 250 ml, 12 provette 160 x16 mm, 1 portaprovette, 12 tappi a pressione per provette, 2 imbuto, 3 bacchette, 4 tubi vetro, 1 tubo gomma, 3 tappi in gomma, 2 pipette graduate 5 ml, 10 pipette pasteur, 10 spatoline in plastica, 1 spatola con cucchiaio, 2 pinze in legno, 3 siringhe graduate, 1 termometro, 1 cf indicatore universale, 1 cf carta da filtro, 1 bruciatore ad alcol, 1 treppiede, 1 reticella rompifiamma, 1 triangolo per crogioli, 1 crogiolo, 2 capsule in ceramica, 1 mortaio, 2 vetri orologio, 10 navette per pesata, 2 bottiglie ranvier, 1 scovolino, 1 cristallizzatore 90 mm, 1 pinza di mohl, 1 spruzzetta.	1

SMART BOARD INTERATTIVA 65"	
DESCRIZIONE	QUANTITA'
<p>Smart Board interattiva con tecnologia Touch Ultra HD, con schermo di dimensioni di almeno 65 pollici, risoluzione 3840x2160, con la seguente configurazione minima: 1,8 GHz, RAM DDR4, 32 GB di memoria e sistema operativo minimo Android 10 o equivalente. Dotato di connettività HDMI, USB, wireless, LAN, MicroSD, AV. Altoparlanti incorporati.</p> <p>Certificazioni richieste dalla normativa europea per la sicurezza informatica: CE,FCC,IC,UL,CUL,CB,RCM,ENERGYSTAR.</p> <p>La fornitura delle comprende le principali applicazioni Google per la didattica.</p> <p>Installazione a parete tramite staffa antiribaltamento e configurazione.</p>	1

CONDIZIONATORE AUTONOMO A PARETE TIPO MONOSPLIT A POMPA DI CALORE AD INVERTER	
DESCRIZIONE	QUANTITA'
<p>Fornitura e collocazione di condizionatore autonomo a parete tipo monosplit a pompa di calore ad inverter funzionante con gas R32, alimentazione 230 V, monofase a 50 Hz, composto da un'unità esterna e un'interna di dimensioni compatte. potenza frigorifera non inferiore a 5,0 kW, potenza termica non inferiore a 5,8 kW meglio descritto all'art. 24.3.5 4) del Prezziario Regionale LL.PP. Sicilia 2022.</p>	1

PICCOLI ADATTAMENTI EDILIZI ED IMPIANTISTICI	
DESCRIZIONE	QUANTITA'
<p>Si prevede:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ l'installazione del bancone da laboratorio a regola d'arte, collegamento elettrico e relativa certificazione ✓ l'installazione del climatizzatore, l'espletamento della relativa pratica sul sito "F Gas", il collegamento elettrico con interruttore differenziale, e conseguente certificazione; ✓ collegamento con l'esterno del sistema di ventilazione della cappa aspiratrice esistente; ✓ smaltimento a norma di legge di condizionatore, armadi non più utilizzabili, e materiale di risulta adattamenti edilizi. 	1

CAPITOLATO TECNICO - Laboratorio di Modellazione matematica applicata al campo della meccanica e dell'energetica.

Elenco attrezzature Laboratorio di modellazione matematica		
Descrizione	Caratteristiche tecniche	Quantità
Banco a cuscino d'aria	Profilo in alluminio anodizzato di lunghezza 1850 mm e graduato in mm per 1800 mm, due file di fori per ciascuna facciata (Ø 1 mm), piedi di appoggio regolabili, coppia di slitte in alluminio anodizzato, coppia di supporti scorrevoli per fototraguardi, serie di accessori per il funzionamento e posizionamento del banco forniti in valigetta.	1
SOFFIANTE CON TUBO, ALIMENTAZIONE 230 V	Soffiante con tubo, alimentazione 230 V	1
Rotaia a cuscino d'aria	Costruzione in alluminio estruso montata su robusto supporto a "U", con tre punti di appoggio e viti di livellamento per una perfetta messa in piano. Lunghezza fisica: 2 m (utile 1,90 m), serigrafata da entrambi i lati in cm e mm. Svergolamento max su tutta la lunghezza: $\pm 0,04$ mm. Sezione quadrata, spessore 3 mm; 382 fori (Ø 1 mm). Accessori inclusi in una valigetta: 3 paraurti a banda elastica per slitta, massa da 10 g, per uso con lo spinotto di fermo spinotto da slitta con ago, per uso negli urti anelastici con lo spinotto con cera, spinotto da slitta con gancio, per uso negli esperimenti sull'accelerazione, puleggia a basso attrito con spinotto 4mm; massa 13 g, 4 masse supplementari da 50 g per slitta, bandierina con spinotto per intercettazione foto traguardo, 2 bandierine con spinotto per intercettazione fototraguardo (L=25 mm; massa 5 g), custodia in plastica stampata.	1
Coppia morsetti scorrevoli per fototraguardi	Coppia morsetti scorrevoli per fototraguardi da montare direttamente in sulla rotaia	1
Cronometro digitale per rotaia	Cronometro digitale per rotaia Con risoluzione a 1/1.000 sec, fornito di due fotocellule montabili tramite base asta e morsetto Collegamento	1

Elenco attrezzature Laboratorio di modellazione matematica		
Descrizione	Caratteristiche tecniche	Quantità
	cronometro/fotocellule con spinotti a banana da 4 mm. Apertura luce fotocellule : 20 mm	
Dispositivo di lancio veicolo Frederiksen	Dispositivo di lancio veicolo Frederiksen per aumentare le esperienze nelle rotaie a cuscino d'aria Il dispositivo serve a garantire la stessa velocità iniziale V0.Fissaggio ad una estremità della rotaia con applicazione un paraurti a banda elastica.La forza di lancio può essere variata modificando la tensione della banda elastica. Possibilità di utilizzare due lanciatori, uno per estremità, per effettuare esperimenti sugli urti tra due slitte. .Alimentazione a 12V/1A	1
Valigetta multisistema	Valigetta contenente una struttura quadrangolare da montare,possibilità di montare per esperienze da tavolo; possibilità di realizzare molte esperienze di statica e di dinamica come: Leve , forza peso, forze concorrenti e parallele, equilibrio dei momenti, parallelogramma delle forze,baricentro, carrucole, paranco, piano inclinato, forze di attrito, pendolo, legge di Hooke, oscillazioni armoniche.	1
Disco di Newton elettrico	Per dimostrare che bianco o grigio si ottengono dalla mescolanza additiva di diversi colori. Ø disco: 15 cm Dotato di motore elettrico (3÷ 7Vdc)	1
Prisma in vetro	Prisma in vetro Realizzato in vetro ottico a forma di triangolo equilatero .Per gli esperimenti con la luce. Dimensioni: 42 x 42 x 32 mm	1
Alimentatore 5 kV	Alimentatore 5 kV Sorgente di alta tensione flottante, ad impiego universale, per il funzionamento di tubi elettronici. Con trasformatore incorporato resistente alle alte tensioni, che consente di prelevare la tensione di riscaldamento necessaria per azionare i tubi elettronici.Alta tensione a regolazione continua, non pericolosa, con limitazione della corrente passiva e display analogico della tensione.Uscita alta tensione: 0 – 5000 V dc, max. 2 mA – max 5 W Uscita	1

Elenco attrezzature Laboratorio di modellazione matematica		
Descrizione	Caratteristiche tecniche	Quantità
	tensione di riscaldamento: 6,3 V c.a., max. 3 A, resistente all'alta tensione fino a 6 kV Protezione da sovraccarico: Primaria: fusibile Secondaria: resistenze di limitazione corrente Collegamenti: jack di sicurezza da 4 mm, peso circa 4 Kg	
APPARECCHIO PER LO STUDIO DEL MOTO ROTATORIO	apparecchiatura che consente di studiare sia il moto rotatorio che il moto rettilineo uniformemente accelerati facendo uso di un contasecondi	1
Voltmetro analogico	Strumento a larga scala con piano di lettura inclinato a 45° Due scale di misura: -5 ÷ +15 V e -1 ÷ +3 V Solo DC	1
Amperometro analogico	Strumento a larga scala con piano di lettura inclinato a 45° Due scale di misura: 0 ÷ +5 A e 0 ÷ +1 A Solo DC	1
Apparecchio esperimenti di idrostatica	Apparecchio che permette di svolgere più esperienze di idrostatica con un unico strumento. Dotato di cilindri con fori e possibilità di raccordi e tappi	1
DIAPASON 440 HZ CON CASSA	valigetta in legno con 4 ammortizzatori morbidi sul fondo, cassa di risonanza e diapason e martelletto.	1
VALIGETTA CAMPO MAGNETICO	valigetta: -Conduttore a forma di spira rettangolare- Conduttore a solenoide (12 spire in rame)- Conduttore circolare con una sola spira - Apparecchio di Oersted - Coppia di aghi magnetici - Limatura di ferro	1
Apparecchio di Callendar	apparecchio permette di misurare la quantità di calore prodotta da un lavoro comprende un calorimetro ad acqua (Ø 50 mm), una treccia di nylon, una manovella, un peso da 5 Kg e un termometro.	1
Acciarino pneumatico	costituito da un cilindro nel quale viene montato un pistone con guarnizioni per tenuta con in dotazione un "O" di ricambio	1
SISTEMA MECCANICA , IDROSTATICA E IDRODINAMICA (VALIGETTA)	Serie di sostegni con accessori, Morsa a "G", morse estendibili, Viscometro di Ostwald, Imbuto in plastica, Pallina in polist. e da ping-pong, Tubi, in silicone e in	1

Elenco attrezzature Laboratorio di modellazione matematica		
Descrizione	Caratteristiche tecniche	Quantità
	PVC, Bottiglia di Mariotte, Diavoleto di Cartesio, Tubi capillari e vasi comunicanti, Tubo sagomato ad "U", Soffiante a portata variabile, Bicchieri in plastica, Permanganato di potassio, Grasso al silicone, Apparato di Hare (densità), Tubo Venturi, 2 Siringhe di dimensioni diverse, Apparecchio di Pascal.	
KIT OSCILLAZIONI E ONDE MECCANICHE	1 apparecchio MEC, 1 alimentatore a spina, 2 sensori di forza dinamici, 1 motore eccentrico, 1 bobina d'induzione, 1 cronometro 4 molle ad elica, 1 set di 10 pesi da 50 g, 1 piastra di base, 1 asta trasversale, 2 aste di supporto con filettatura esterna, 2 aste di supporto con filettatura interna ed esterna, 2 doppi m, 1 corda di gomma manicotti, 1 attacco magnetico, 1 magnete a barra circolare, 1 bobina, 1 anello di sfasamento, 1 metro pieghevole, 2 cavi BNC, 1 m, 1 cavo BNC/4 mm	1
OSCILLOSCOPIO DIGITALE 60 MHZ 2 CANALI USB	Oscilloscopio digitale 60 MHz 2 canali USB Due canali con banda di 60 MHz Memoria di 512 Mpts, Host USB per il salvataggio dei dati su un memory stick opzionale, Interfaccia USB, Menù guida multilingue, Software fornito di serie. Display TFT a colori, Dim/monitor 17,7 cm Display 800×480 Pixel Base temporale 4 ns – 40 s/div Deflessione verticale 2 mV – 5 V/div Impedenza di ingresso 1 MΩ Accoppiamento di ingresso: AC, DC, GND Tensione d'ingresso 300 V Frequenza di campionamento/canale 500 MSa/s Profondità di memoria/canale 512 Mpts Numero max. Ingressi analogici 2 Risoluzione 8 Bit	1
MULTIMETRO ANALOGICO	Strumento portatile a bobina mobile con scala a specchio, con lunghezza dell'arco di 90 mm, utile per misure di corrente e tensione, sia in ac che in dc, e perfino utilizzabile come galvanometro. Range di	1

Elenco attrezzature Laboratorio di modellazione matematica		
Descrizione	Caratteristiche tecniche	Quantità
	misura:Tensione ac/dc: 1 mV, 100 mV – 30 V Corrente ac/dc : 100 µA – 3 A and 10 A	
ELETTROSCOPIO A FOGLIE GRANDI	aste in plastica (Resina acrilica e PVC), Base per piastra in plastica, Panno in pelliccia, Panno in seta, Piastra in metallo con asta, Base per piastra in metallo con cavo di massa, Piastra a induzione (Ebanite), Sfere di carbonio conduttivo	1
Apparecchio per il calcolo di g	apparecchio per il calcolo della caduta libera. Un elettromagnete, al comando, fa cadere una sferetta e contemporaneamente fa partire il tempo di conteggio che, a sua volta, si chiude al contatto della stessa con il tappetino di base. Il tempo verrà letto in un cronometro elettronico con scala in µsec o msec con auorange. Non occorre per il rilevamento del tempo alcuna fotocellula. L'elettromagnete è posizionabile da una altezza regolabile. Lunghezza asta di caduta: 665 cm, utile e serigrafata per 600 mm Diametro sferetta: 19 mm	1
Apparecchio per lo studio della caduta libera con timer	Struttura tubolare in alluminio da 20x20 mm (consegnata in 2 tubi da assemblare) Graduata su 1450 mm Su base nera con contenitore magnetico Ø70 mm Dotata di elettromagnete 6V con prese di sicurezza, Cavo jack per collegare il cronometro all'avvio 3 biglie in acciaio Ø15, 13 e 10 mm1 filo a piombo	1
ENERGIA POTENZIALE ED ENERGIA CINETICA	Due cronometri digitali, tubo trasparente è fissato su una guida in legno inclinabile da 0 a 90°, vassoio con una schiuma è posizionato all'estremità inferiore del tubo per attutire la caduta della sfera.	1
APPARECCHIO PER LO STUDIO DELLE OSCILLAZIONI ARMONICHE	Kit per lo studio delle oscillazioni armoniche che comprende: 1 Sostegno metallico con asta e traversa superiore, 1 Kit di 4 molle e 1 elastico, 1 Sfera di legno per pendolo semplice diam. 50 mm, 1 Sfera di polistirolo diam. 50 mm, 1 Sfera di polistirolo diam. 160 mm, 1 Matassa di cordicella, 1 Pendolo composto, 2 Cilindri metallici, 1 Traversa inferiore con	1

Elenco attrezzature Laboratorio di modellazione matematica		
Descrizione	Caratteristiche tecniche	Quantità
	goniometro per pendolo di torsione, 1 Astina di ottone 2×600 mm, 1 Astina di acciaio 2×600 mm, 1 Astina di acciaio 2×300 mm, 1 Astina di acciaio 2,5×600 mm, 1 Bilanciere per pendolo di torsione, 1 Piattello portapesi, 1 Piattello riflettore, 4 Pesetti 10 g, 4 Pesetti 20 g, 1 Morsetto, 1 Base con asta	
KIT ELETTRICITÀ	1 Tavola di montaggio, 14 Cavallotti 1 Set di 10 resistori 1 Set di 4 dipoli non lineari 1 Set di 10 condensatori 10 Cavetti 2 Conduttori a "T" 4 Conduttori lineari 2 Conduttori a "L" 1 Interruttore/deviatore 4 Connettori universali 4 Isolatori 1 Filo di Kantal 2 Pinze a coccodrillo 1 Potenziometro da 22 Ω 1 Portalampada 1 Lampadina 1 Magnete a barra 1 Trasformatore componibile 1 Regolo lineare 1 Insieme molla-gancio per magnete 1 Guida alle esperienze 4 Prolunghe per pinze a coccodrillo	1
GENERATORE DI SEGNALI IN BASSA FREQUENZA	Caratteristiche tecniche: – Uscita a 4Ω e a 600Ω; – Ingresso ausiliario per lo stadio amplificatore; – Gamma di frequenza: 0,1Hz – 100KHz; – Forme d'onda: sinusoidale, quadra e triangolare; – Potenza in uscita: 4W con un carico da 4Ω; – Ampiezza in uscita: 11V picco-picco; – Attenuatore in uscita 1x / 0,1X / 0,01X (sull'uscita a 600ohm). – Alimentazione: 220-240V ac 50-60Hz – Dimensioni: 255x220x110 mm; peso: 3,2 Kg. IPC-4885-W	1
GABBIA DI FARADAY COMPLETA DI BASE	In rete metallica rinforzata completa di	1

Elenco attrezzature Laboratorio di modellazione matematica		
Descrizione	Caratteristiche tecniche	Quantità
	gancio	
KIT PER LE ESPERIENZE DI FARADAY	e esperienze fondamentali sull'induzione elettromagnetica composto da: 1 Pila, 1 Interruttore, 1 Galvanometro, 1 Magnete lineare 1 Doppio rocchetto 2 Cavetti da 60 cm 3 Cavetti da 30 cm 2 Pinze a coccodrillo 1 Manuale 1 Box di contenimento	1
MODELLO DI FIBRA OTTICA	asta di 500 mm di lunghezza e 10 mm di diametro, in vetro acrilico piegata con due avvolgimenti di ca. 50 mm di diametro.	1
APPARECCHIO PER IL PRINCIPIO DI ARCHIMEDE CON BASE	Sistema costituito da un supporto, dinamometro cilindro cavo con staffa e gancio e cilindro pieno perfettamente calibrato con occhiello, vaso di troppo pieno e base con asta e morsetto	1
MACCHINA DI WIMSHURST	Struttura sperimentale storica per generare tensioni continue elevate, non pericolose, per molti esperimenti nell'ambito dell'elettrostatica. Azionato a manovella e trasmissione a cinghia, distanza degli elettrodi regolabile, due condensatori ad alta tensione.	1
KIT PER LE INTERAZIONI IN FISICA	unità didattica consente di verificare che non esistono forze singole in quanto tutte le interazioni soddisfano il 3° principio della dinamica. Esperienze eseguibili: La materia, Le interazioni <ul style="list-style-type: none"> • I primi sistemi astronomici • Il sistema copernicano • Le leggi di Keplero • Il moto curvilineo • La dinamica dei pianeti con orbita circolare • L'interazione gravitazionale • La legge di gravitazione universale • L'elettricità • La carica elettrica • L'interazione elettrostatica • Lo stato elettrico di un corpo – 	1

Elenco attrezzature Laboratorio di modellazione matematica		
Descrizione	Caratteristiche tecniche	Quantità
	l'elettroscopio <ul style="list-style-type: none"> • La legge di coulomb • La quantizzazione della carica elettrica • Il magnetismo • I poli magnetici • Le forze magnetiche • L'interazione magnetica • Elettrostatica e magnetismo – analogie • L'esperienza di oersted • L'esperienza di faraday • L'esperienza di Ampère – l'interazione elettromagnetica • L'unità di misura dell'intensità di corrente elettrica nel si • Il nucleo atomico • L'interazione debole • L'interazione forte 	
DISPOSITIVO DI LANCIO SLITTA 12VDC	DISPOSITIVO DI LANCIO SLITTA 12VDC con interruttore	1
DINAMOMETRO IN PLASTICA 1 N	DINAMOMETRO IN PLASTICA 1 N	2
Dinamometro trasparente 10 N	Dinamometro trasparente 10 N	2
Dinamometro trasparente 20 N	Dinamometro trasparente 20 N	2
Termometro da parete	Termometro da parete di lunghezza 75 cm. Con scale Celsius -40 ÷ +50 °C e Fahrenheit -40 ÷ 120 °C	1
Kit Calore	kit, in valigetta, contiene tutto il necessario, prodotti ed attrezzature, per eseguire esperimenti scelti in modo da risultare sicuri e di facile esecuzione. Dotato di: N° 1 piastra elettrica N° 1 alimentatore 220 v / 12 v con spinotti N° 1 becher 400 ml N° 1 cilindro graduato 100 ml N° 1 termometro – 10 / 110 °c N° 1 termometro – 10 / 50 °c, div. 0,1 °c N° 1 righello N° 1 asta per sostegno N° 1 cronometro N° 1 pinza metallica N° 1 pinza per becher N° 1 base sostegno circolare N° 1 calorimetro completo di agitatore elettrico 12 v, elemento riscaldante 12 v e coperchio con attacchi N° 1 colonna capillare per dilatazione liquidi	1

Elenco attrezzature Laboratorio di modellazione matematica		
Descrizione	Caratteristiche tecniche	Quantità
	N° 1 spruzzetta N° 1 blocknotes N° 1 matita N° 1 paio di occhiali di protezione N° 1 paio di guanti in lattice Reagenti: Alcool etilico denaturato 250 ml Lamine di alluminio, Rame ed acciaio	
Termometro digitale con sonda in acciaio inox	Termometro digitale con sonda in acciaio inox Termometro con sonda in acciaio inossidabile e display digitale adatto per rilevare la temperatura di liquidi e superfici. Scala di misurazione compresa tra -50°C e +300°C. Non necessita di calibrazioni, consente misurazioni estremamente veloci e precise. Scala di misurazione: da -50°C a +300°C (58°F~ 572°F) Risoluzione: 0,1 °C per temperature da -19,9 °C a +199,9 °C, altrimenti 1 °C Precisione: da -30 °C~ a +250 °C ±1 °C, altrimenti >2 °C Alimentazione: 1 batteria x 1,5 V	2
Calorimetro con resistenza	Calorimetro con resistenza Completo di agitatore, tappo forato per il termometro, coperchio con resistenza elettrica da 2 ~ 3 Ohm e boccole per spine da 4 mm. Corpo interno ed esterno in alluminio. Volume esterno 500 ml, utile 150 ml	2
KIT LEXSOLAR EMOBILITY LARGE	Questo kit insegna agli studenti la fisica, le basi tecniche e le applicazioni delle diverse tecnologie di batterie. Il tema di grande attualità della mobilità elettrica è esplorato con un modello di auto elettrica. Le caratteristiche dei vari tipi di batterie vengono analizzati con esperimenti qualitativi e quantitativi.	1
KIT LEXSOLAR NEWENERGY	Permette di effettuare esperimenti qualitativi e quantitativi su argomenti come fotovoltaici, eolici, idroelettrici, celle a combustibile e mobilità elettrica. Con la presenza nel kit dei componenti Smart Control, tutti gli accessori necessari come alimentatore, cavi e dispositivi di misurazione.	1
PC all in one	PC all in one comprensivo di licenza	1

Elenco attrezzature Laboratorio di modellazione matematica		
Descrizione	Caratteristiche tecniche	Quantità
	<p>perpetua per Microsoft Office Standard Capacità SSD: 256 GB PCI Express NVMe Processore: Intel Core i5 Cache processore: 12 MB Frequenza del processore turbo massima: 4,4 GHz Generazione del processore: Intel Core i5- 12xxx Modello del processore: i5-1235 U Numero di core del processore: 10 Numero di threads del processore: 12 TDP-down configurabile: 12 W Tipo di cache del processore: L3 Sistema operativo: Windows 11 Pro o successivo RAM installata: 8 GB Tipo di RAM: DDR4-SDRAM Slot memoria: SO-DIMM Numero di slot interne di estensione della memoria libera: 1 Velocità memoria: 3200 MHz Scheda grafica integrata: Intel Iris Xe Graphics Display 23,8", risoluzione 1920 x 1080 Pixel, schermo antiriflesso, pannello IPS Tipologia di prodotto: PC All-in-One, colore bianco Video 5MP Full HD Webcam integrata: Sì Jack combinato per microfono/auricolare: Sì Quantità di porte USB 3.2 Gen 1 (3.1 Gen 1) di tipo A: almeno 2 Quantità porte USB 2.0: almeno 2 Quantità porte HDMI: almeno 1 versione 1.4 Collegamento ethernet LAN: Sì, 1xRJ-45 Wi-Fi: Sì Bluetooth: versione 5.2 Tastiera wired USB Blocco cavo: sì Tipologia slot blocco cavo: Kensington Altezza (con supporto): 419 mm Larghezza (con supporto): 540.6 mm Profondità (con supporto): 183,7 mm Peso (con supporto): 5370 g Software preinstallato: Microsoft Office Standard 2021 o successiva con licenza perpetua</p>	
Stampante laser a colori	Stampante multifunzione a colori dotata di almeno tre cartucce di	1

Elenco attrezzature Laboratorio di modellazione matematica		
Descrizione	Caratteristiche tecniche	Quantità
	ricarica Stampa, copia, scansione, fax ✓ Per gruppi di lavoro fino a 5 utenti, stampa fino a 1.500 pagine al mese ✓ ADF da 35 fogli; Risparmio energetico; Funzionalità di sicurezza avanzate; Wi-Fi dual band ✓ Porta Hi-Speed USB 2.0; porta di rete Fast Ethernet 10 100 Base-TX integrata; wireless 802.11 n 2,4 5GHz; porta fax ✓ 10 x 15 cm; A4; Buste	

Elenco Arredi Laboratorio di modellazione matematica		
Descrizione	Caratteristiche tecniche	Quantità
Armadio in nobilitato 120x50x190h cm	Armadio cm 120x50x190h costruito in nobilitato ignifugo in classe 1, con 4 ante a battente ad apertura a 180° con cerniere ad aggancio rapido a triplice regolazione mod. Würth. Ripiani interni regolabili in altezza.	1
Mobiletto con cassetiera	Mobiletto con 4 cassetti estraibili su ruote 2 anteriori con freno cm 60x50x77h conforme alla norma EN 14727	1
Armadio vetrina in nobilitato cm 120x50x200H	Armadio da laboratorio cm 120x50x200h costruito in nobilitato ignifugo in classe 1, con ante superiori in vetro scorrevoli ed ante inferiori a battente ad apertura a 180° con cerniere ad aggancio rapido a triplice regolazione mod. Würth. AV120-200H	3

La fornitura dovrà comprendere anche 8 ore (4 ore per il laboratorio di biotecnologie e 4 ore per il laboratorio di modellazione matematica applicata al campo della meccanica e dell'energetica) di addestramento sull'utilizzo delle apparecchiature fornite.

Tutte le apparecchiature dovranno essere fornite di manuale d'uso in lingua italiana.

Le attività di consegna e configurazione includono: imballaggio, trasporto, facchinaggio, consegna al piano, installazione, posa in opera, configurazione di tutte le tecnologie acquistate in rete ove lo prevedano. Per tali operazioni è richiesta la presenza di personale qualificato.

Dovranno essere altresì osservate le norme, i regolamenti e le prescrizioni che saranno in vigore alla data di presentazione dell'offerta e quelle eventualmente emanate durante l'appalto, fino al collaudo definitivo e conseguente consegna degli impianti. Tutti i collegamenti elettrici dovranno essere realizzati in conformità con le norme legislative vigenti.

Palermo, 01/09/2023

(Prof.ssa Rosalia Aragona)

I PROGETTISTI

(Prof. Pietro Musso)