

LABORATORI PER LO SVILUPPO DELLE COMPETENZE DI BASE E DI LABORATORI PROFESSIONALIZZANTI IN CHIAVE DIGITALE FONDO EUROPEO DI SVILUPPO REGIONALE (FESR) – PROT. 37944 del 12/12/2017 – LABORATORI INNOVATIVI 2

Progetto “L’aula di fisica” – Liceo Classico

Codice CUP: B37D18000250006

Capitolato tecnico

Premessa

Il presente documento definisce l’oggetto della fornitura e le modalità secondo cui l’Aggiudicatario dovrà partecipare alle attività che ad esso competono nel contesto dell’appalto. Sono esplicitati i requisiti minimi che la fornitura, in tutte le componenti specificate, dovrà possedere per soddisfare le finalità dell’appalto e quindi per poter accedere alla procedura negoziata ai sensi dell’art. 36, comma 2, lett. B) del D.Lgs. n. 50/2016.

Oggetto della fornitura

La fornitura consiste nella realizzazione di un’aula/laboratorio di fisica per la sede del Liceo Classico. Di seguito si riporta l’elenco delle attrezzature previste con le caratteristiche minime:

- **N. 1 Piattaforma WiFi Datalogger** per esperienze laboratoriali e scientifiche. Possibilità di analisi, acquisizione, elaborazione e memorizzazione dati in modalità WiFi. Fornita con software analisi e trattamento dati licenza multi-user, manuale d’uso in italiano, modulo batteria, modulo USB, modulo comunicazione WiFi e valigetta. Sensori in dotazione:
 - Sensore/logger di tensione
 - Sensore/logger di corrente
 - Sensore/logger di temperatura
 - Sensore/logger di luce
 - Sensore/logger di umidità
 - Sensore/logger battito cardiaco
 - Sensore/logger photo gate (2 pezzi)
 - Sensore/logger forza
 - Sensore/logger di suono
 - Sensore/logger di movimento (distanza, velocità, accelerazione)
 - Sensore/logger magnetico
 - Sensore/logger barometrico
 - Sensore/logger movimento rotatorio
 - Sensore/logger accelerazione 3D
 - Sensore/logger radiazioni UVB
 - Sensore/logger radiazioni UVA
 - Sensore/logger posizione GPS
- **N. 1 modulo per data-logger wi-fi** aggiuntivi
- **N. 3 moduli batteria** per qualsiasi datalogger in dotazione della piattaforma
- **N. 3 moduli USB** per connettere i sensori in dotazione a un PC

- **N. 10 PC notebook i5** con le seguenti caratteristiche minime:

- Processore i5-6200u
- Velocità della memoria 2133 mhz
- Ram massima supportata 8 gb
- Slot memoria 1x so-dimm
- Tipo di ram ddr4-sdram
- Ram installata 4 gb
- Tipo drive ottico dvd±rw
- Dimensioni schermo 15.6 "
- Retroilluminazione a led
- Risoluzione 1366 x 768 pixels
- Quantità porte hdmi 1
- Microfono, spinotto d'ingresso
- Velocità ethernet lan 10,100,1000 mbit/s
- Bluetooth
- Connessione wlan
- Tipo wireless lan ieee 802.11ac
- Versione bluetooth 4.1
- Capacità hard disk 500 gb
- Lettore di schede integrato
- Tipi schede di memoria mmc,sd,sdhc,sdxc
- Sistema operativo windows 10 home
- Architettura sistema operativo 64-bit
- Fotocamera frontale

- **N. 1 kit per esperimenti di fisica** con la seguente dotazione minima:

Esperimenti con le macchine semplici

1. Le macchine semplici;
2. Il dinamometro;
3. Equilibrio di un'asta imperniata;
4. La leva di primo genere;
5. La leva di secondo genere;
6. La leva di terzo genere;
7. Scheda di verifica;
8. La carrucola fissa;
9. La carrucola mobile;
10. Il paranco semplice;
11. Il piano inclinato.

Materiali per esperimenti: 1 Morsetto \varnothing 13 mm, 1 Asta con gancio \varnothing 6 mm, 1 Cordicella, 1 Morsa da tavolo, 1 Perno per asta con dado a galletto, 1 Asta con gancio \varnothing 4 mm, 2 Portapesi 20 g, 1 Carrucola fissa, 2 Masse da 50 g con taglio, 10 Masse da 10 g con taglio, 1 Carrucola mobile, 1 Dinamometro 250 g, 1 Asta per leve, 1 Piano inclinato con carrucola fissata, 1 Rullo metallico, 1 Righello 30 cm, 1 Asta metallica 50 cm con godrone, 1 Guida alle esperienze, 1 Valigetta.

Esperimenti sui principi della statica dei fluidi

1. Che cosa sono i fluidi;
2. Il dinamometro;
3. Il cilindro graduato;
4. Il peso specifico;

5. Misurazione del peso specifico di un solido;
6. Misurazione del peso specifico di un liquido;
7. La pressione;
8. La pressione atmosferica;
9. Il principio di Pascal per i liquidi;
10. Il principio di Pascal per gli aeriformi;
11. Il principio dei vasi comunicanti;
12. La capillarità;
13. Quando un corpo é immerso nell'acqua;
14. Il principio di Archimede;
15. Il galleggiamento.

Materiale per esperimenti: 1 Bicchiere 250 cc, 1 Morsetto \varnothing 13 mm, 1 Asta con gancio \varnothing 6 mm, 1 Bicchiere 100 cc, 1 Cordicella, 1 Base per aste, 1 Asta metallica 70 cm smontabile, 1 Cilindro graduato 250 cc, 1 Campione di acciaio, 1 Campione di alluminio, 1 Provetta, 1 Piattello per bilancia, 1 Doppio cilindro di Archimede, 1 Dinamometro 250 g, 1 App. Pascal con vasi comunicanti, 1 Imbutto, 1 Flacone di acqua distillata, 1 Flacone di permanganato di potassio, 1 Flacone di alcool denaturato, 1 Guida alle esperienze, 1 Valigetta.

Esperimenti sulla dilatazione termica e cambiamento di stato

1. Il calore e la temperatura;
2. Il bruciatore ad alcool;
3. La combustione;
4. Il termometro e la sua taratura;
5. La dilatazione termica lineare;
6. La dilatazione termica volumetrica;
7. La dilatazione termica dei liquidi;
8. La dilatazione termica dei gas;
9. La fusione e la solidificazione;
10. L'evaporazione;
11. L'ebollizione;
12. La condensazione;
13. La distillazione frazionata.

Materiale per esperimenti: 1 Asta metallica, 1

Pinza con morsetto, 1 Tubetto di vetro lineare col tappo centrale, 1 Tubetto di vetro col tappo all'estremità, 1 Tubetto di vetro ricurvo col tappo, 1 Base per aste, 1 Morsetto, 1 Flacone di alcool denaturato, 1 Tappo di gomma col foro, 1 Sostegno, 1 Flangia per dilatoscopio cubico, 1 Sfera con catenella per dilatoscopio, cubico, 4 Anellini in gomma, 1 Gancio con manichetto per dilatoscopio cubico, 1 Contagocce, 1 Bruciatore ad alcool, 1 Dilatoscopio lineare, 2 Candele, 1 Portacandela, 1 Flacone di colorante, 1 Termoscopio, 1 Reticella spargifiamma, 1 Termometro, 1 Bicchiere 250 ml, 1 Beuta 100 ml, 1 Provetta 20x200 mm, 1 Vetrino da orologio, 1 Guida agli esperimenti, 1 Valigetta.

Esperimenti sui fenomeni fondamentali della luce

1. Il proiettore diottrico;
2. La propagazione rettilinea della luce;
3. Le eclissi;
4. La legge dell'illuminamento;
5. La diffusione della luce;
6. La riflessione della luce;
7. Gli specchi sferici;
8. La rifrazione della luce;
9. La riflessione totale;
10. La scomposizione della luce bianca;

11. Le lenti;
12. Le immagini negli specchi piani;
13. Le immagini nelle lenti convergenti;
14. I punti coniugati;
15. L'occhio e i suoi difetti;
16. Correzione dei difetti dell'occhio;
17. Il microscopio composto;
18. Il proiettore di diapositive.

Materiale per esperimenti: 1 Bicchiere 100 cc, 1 Schermetto trasparente, 1 Sfera di legno con filo, 1 Regolo lineare, 1 Proiettore, 1 Portadiaframmi con diaframmi, 1 Alimentatore per proiettore, 1 Base per proiettore, 1 Portafiltri, 1 Filtro rosso, 1 Filtro verde, 1 Filtro blu, 1 Schermo semitrasparente, 1 Diapositiva, 1 Semicilindro in plexiglas, 1 Lente +10cm con portalente, 1 Lente +20cm con portalente, 1 Lente -10cm con portalente, 3 Basette per portalenti, 1 Schermo bianco, 1 Sfera di legno con gambo, 1 Schermo con foro quadrato, 1 Specchio piano, 1 Specchietto piano, 1 Doppio arco speculare, 1 Prisma equilatero, 1 Pinza a molla, 1 Goniometro di carta, 1 Guida alle esperienze, 1 Valigetta.

Esperimenti di elettrologia elementare

1. Conoscere l'elettricità;
2. L'elettricità statica;
3. Protoni ed elettroni;
4. Le forze elettriche;
5. L'induzione elettrica;
6. Conduttori ed isolanti;
7. L'elettroscopio;
8. Come usare l'elettroscopio;
9. Lampi e fulmini;
10. L'elettricità in movimento;
11. Le pile;
12. Il generatore elettrico;
13. Il circuito elettrico;
14. Lampadine in serie e in parallelo;
15. L'energia elettrica;
16. Trasformazione di energia elettrica in calore;
17. La conduzione elettrica nei liquidi;
18. L'elettrolisi;
19. I magneti;
20. I poli magnetici;
21. Il campo magnetico;
22. La teoria di Ampère;
23. L'effetto magnetico della corrente elettrica;
24. L'elettromagnete;
25. Il potere succhiante di una bobina.

Materiale per esperimenti: 1 Cordicella, 1 Basetta, 1 Clip con cordicella, 1 Sostegno isolato col gancio, 1 Coppia di perni di ferro, 1 Verga di plexiglas, 2 Verghe di PVC, 1 Generatore elettrico, 3 Cavetti da 30 cm, 2 Cavetti da 60 cm, 1 Flacone di solfato di rame, 1 Modulo termico, 1 Nucleo di ferro, 1 Bobina da 400 spire, 1 Flacone di acqua distillata, 1 Modulo bipolare, 1 Interruttore, 2 Portalampada con lampada, 1 Lastra di plexiglas, 1 Ago magnetico, 1 Magnete lineare, 1 Coppia di straccetti, 1 Flacone di limatura di ferro, 1 Elettroscopio, 1 Verga di ferro, 1 Bussola, 1 Termometro, 1 Bicchiere da 250 ml, 1 Provetta col tappo, 1 Guida agli esperimenti, 1 Valigetta.

- **N. 1 armadio in lamiera.** Caratteristiche minime: verniciatura in forno continuo 160/180° C, anta doppia, altezza 1795 mm, larghezza 800 mm, profondità 400 mm, 4 ripiani, serratura, maniglie, fermi ante, arresto battente, cerniere interne antiscasso e ripiani antitaglio. L'armadio dovrà inoltre aver superato prove con certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato inerenti a prove di resistenza a carico verticale e agli urti, flessione con carico ocncentrato e apertura e chiusura delle porte delle antine secondo le norme UNI vigenti;
- **N. 1 Banco da laboratorio** con piano superiore laminato dotato di asta poggiapiedi, dim. minime cm 180x80x85h.
- **N. 1 Carrello** a 2 ripiani in legno nobilitato dim. minime cm 80x40x60h.
- **N. 27 sedie a 6 ruote** con tavolino e porta-zaino, braccioli incorporati al sedile monoscocca. Vano portaoggetti circolare di materiale plastico microforato posizionato sotto la seduta. Garanzia del produttore per seduta e struttura: a vita. Garanzia per parti meccaniche: 12 anni. Verniciatura a polvere priva COV o metalli pesanti. Certificazioni riconosciute a livello internazionale: ISO 14001, EMAS, NF Environnement, Blauer Engel, Environmental Product Declarations, Indoor Advantage, PEFC, E1, Oeko Tex e European Flower. Certificazione riconosciuta UNI per carico statico sedile, urti e resistenza sedile e gambe.

La fornitura dovrà essere comprensiva di un corso di almeno **5 ore** totali per l'addestramento del personale tecnico e dei docenti interessati all'utilizzo della piattaforma WiFi Datalogger e del kit per esperimenti di fisica.

Termoli, li 23/01/2019

IL PROGETTISTA
Ing. Caruso Rocco

