



UNIONE EUROPEA

FONDI  
STRUTTURALI  
EUROPEI

pon  
2014-2020



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

PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO (FSE-FESR)



# Istituto di Istruzione Secondaria Superiore

Via Colunno s.n. ~ 86021 Bojano / C.da S. Maria ~ Vinchiaturò  
C.F. 93000190707 ~ Centr. Bojano 0874 782025 - 781028 - 782040 / Centr. Vinchiaturò 0874 340109  
e.mail: cbis007006@istruzione.it - P.E.C.: cbis007006@pec.istruzione.it - u.r.l.: www.iissbojano.gov.it  
Liceo Scientifico - Istituto Tecnico Economico indirizzo Amministrazione Finanza e Marketing opzione Sistemi Informativi Aziendali - Liceo delle Scienze Umane opzione Economico Sociale - Istituto Professionale per l'Enogastronomia e l'Ospitalità Alberghiera - Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate

Prot. n. 9315/A24C

Bojano, 12/11/2018

**CAPITOLATO TECNICO**  
**ATTREZZATURA LABORATORIO DI FISICA**  
Codice Progetto 10.8.1.B1-FESR PON-MO-2018-15

Attrezzatura/Fornitura	Quantità
Carrelli wireless con sensori integrati. Il singolo carrello deve misurare spostamento, velocità ed accelerazione con altissima risoluzione e includere un sensore di accelerazione triassiale, un sensore di forza di portata $\pm 100\text{N}$ con respingente magnetico e un giroscopio triassiale.	2
Rotaia in alluminio 1,2 m dotata del seguente kit di accessori: piedini di livellamento, paraurti magnetici, sostegno per realizzare un piano inclinato, puleggia a basso attrito, molle assortite, masse supplementari.	1
"Kit urti" per studiare, assieme ai respingenti magnetici, ogni tipo di urto (elastici, anelastici, totalmente anelastici) tra carrelli con sensori integrati. Un carrello deve poter essere reso solidale alla rotaia e utilizzato come "bersaglio fisso". Il software deve calcolare direttamente le energie in gioco.	1
Dinamometri di precisione da 5 e 10 N di portata, per introduzione alle forze e ai vettori e utilizzabili anche con il sensore di forza dei carrelli. I dinamometri, con doppio gancio, devono avere la scala incisa ed essere zero regolabile.	2
Assortimento di masse in ottone e plastica, forate, con portamasse a piolo, dotato di astuccio in plastica per riporre i vari pezzi.	1
Bobina da 320 m di filo in dacron intrecciato, per ogni uso in laboratorio.	1
Piattaforma rotante (con accessorio per collegare rotaia) per eseguire esperimenti riguardanti la dinamica rotazionale o studiare la legge di conservazione del momento angolare e l'andamento della forza centripeta al variare dei parametri del sistema.	1
Sensore di moto rotatorio per misurare lo spostamento angolare di un corpo che si muove lungo una traiettoria circolare o che ruota attorno ad un asse. Dai valori misurati devono essere calcolati automaticamente velocità e accelerazione angolari.	1
Set calorimetri per termologia (almeno 6 pezzi) in poliuretano espanso.	1
Calorimetro con resistenza impermeabilizzata per analizzare quantitativamente la relazione tra energia in ingresso e calore trasferito all'acqua.	1
Sensore di pressione assoluta per verificare le leggi dei gas perfetti o per misurare la tensione di vapore dei liquidi.	1
Sensore di pressione differenziale per misurare la differenza di pressione tra un contenitore chiuso e l'ambiente circostante e consentire di misurare variazioni di pressione molto piccole, come in alcuni cicli termici.	1



UNIONE EUROPEA

FONDI  
STRUTTURALI  
EUROPEI

pon  
2014-2020



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

PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO (FSE-FESR)



# Istituto di Istruzione Secondaria Superiore

Via Colunno s.n. ~ 86021 Bojano / C.da S. Maria ~ Vinchiaturò

C.F. 93000190707 ~ Centr. Bojano 0874 782025 - 781028 - 782040 / Centr. Vinchiaturò 0874 340109

e.mail: cbis007006@istruzione.it - P.E.C.: cbis007006@pec.istruzione.it - u.r.l.: www.iissbojano.gov.it

Liceo Scientifico - Istituto Tecnico Economico indirizzo Amministrazione Finanza e Marketing opzione Sistemi Informativi Aziendali - Liceo delle Scienze Umane opzione Economico Sociale - Istituto Professionale per l'Enogastronomia e l'Ospitalità Alberghiera - Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate

Sensore wireless di temperatura. Portata $-40^{\circ}..+125^{\circ}$ , accuratezza $0,5^{\circ}\text{C}$ . Capacità di log senza collegamento continuo al device. Immersibile.	1
Set masse metalli per misure del calore specifico in metalli diversi (zinco, rame, acciaio inox, ottone, alluminio) per esperimenti sul calore specifico e sulla densità. Le masse devono avere un foro per rendere facile sospenderle ad un filo.	1
Motore termico che permetta di eseguire con grande precisione trasformazioni dei gas di tipo isobaro, isocoro e isoterma, in modo da verificare le leggi di Charles, Gay-Lussac e Boyle. Inoltre deve essere possibile combinare queste trasformazioni in cicli per realizzare un semplice motore termico.	1
Interfaccia PC con collegamento USB2 o bluetooth con possibilità di ospitare sensori anche di serie diverse in qualsiasi combinazione, ad alta frequenza di campionamento e con generatore di funzioni programmabile integrato. L'interfaccia deve includere un kit di resistenze, condensatori e diodi.	1
Set circuiti con sensori tensione e corrente: sistema realizzato con moduli che si possono facilmente connettere tra loro per realizzare circuiti elettrici su: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ legge di Ohm</li> <li>▪ circuiti in serie e in parallelo</li> <li>▪ circuiti batteria/lampadina</li> <li>▪ circuiti aperti e chiusi</li> <li>▪ Energia e potenza elettrica</li> </ul>	1
Visualizzatore di campo magnetico 3-D per osservare come si dispongono nello spazio tridimensionale le linee di campo magnetico.	1
Morsetto a doppia giunzione per aste cilindriche da posizionare sia parallele che perpendicolari tra loro.	1
Espansione magnetica variabile. Da utilizzare nelle esperienze di magnetismo, come lo studio delle proprietà diamagnetiche e paramagnetiche dei materiali, l'azione del campo magnetico su un filo percorso da corrente elettrica e le correnti di Foucault.	1
Pendolo a induzione: asta rigida dotata di una bobina rilevatrice e di due bocche collegate ai terminali della bobina ed ad un sistema di acquisizione dati. L'asta, collegata ad un sensore di moto rotatorio, può oscillare entro un campo magnetico costituito da un'espansione magnetica regolabile. (Verifica delle leggi di Faraday e Lenz).	1
Asta in acciaio da 45 cm.	2
Sensore di tensione-corrente che possa lavorare con una sonda di tensione per fornire due punti di misura di tensione ed uno di corrente.	1
Sonda di tensione	1
Scheda RLC per lo studio del comportamento di resistori, induttori e condensatori, o di loro combinazioni, in circuiti alimentati in corrente continua o alternata. Lavorando con l'interfaccia PC deve rendere possibile la visualizzazione in tempo reale dell'andamento di tensioni e correnti.	1



UNIONE EUROPEA

FONDI  
STRUTTURALI  
EUROPEI

pon  
2014-2020



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

MIUR

PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO (FSE-FESR)



## Istituto di Istruzione Secondaria Superiore

Via Colunno s.n. ~ 86021 Bojano / C.da S. Maria ~ Vinchiaturò

C.F. 93000190707 ~ Centr. Bojano 0874 782025 - 781028 - 782040 / Centr. Vinchiaturò 0874 340109

e.mail: cbis007006@istruzione.it - P.E.C.: cbis007006@pec.istruzione.it - u.r.l.: www.iissbojano.gov.it

Liceo Scientifico - Istituto Tecnico Economico indirizzo Amministrazione Finanza e Marketing opzione Sistemi Informativi Aziendali - Liceo delle Scienze Umane opzione Economico Sociale - Istituto Professionale per l'Enogastronomia e l'Ospitalità Alberghiera - Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate

Sonda di corrente.	1
Sensore di campo magnetico per misurare la densità di flusso di campi magnetici creati da magneti permanenti, conduttori, solenoidi e bobine e per creare una "mappatura" dei campi prodotti.	1
Kit di solenoidi con due bobine concentriche con diverso numero di spire ed un nucleo rimovibile; il solenoide deve essere abbastanza grande da permettere un campo magnetico omogeneo al suo interno, o di farci cadere attraverso un magnete. La grande sensibilità dei sensori deve permettere di usare tensioni e correnti piccole nelle dimostrazioni.	1
Kit magneti (bobine e nuclei) per studiare elettromagnetismo, induzione, trasformatori, ecc.	1

**N.B.:** la fornitura delle sopra elencate attrezzature, deve includere nell'offerta un adeguato corso di formazione del personale scolastico addetto.

Il Dirigente Scolastico  
Dott.ssa Antonella Gramazio