



UNIONE EUROPEA

FONDI  
STRUTTURALI  
EUROPEI

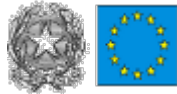
PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO-FESR

pon  
2014-2020



MIUR

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca  
Dipartimento per la Programmazione e la Gestione delle  
Risorse Umane, Finanziarie e Strumentali  
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



## Ministero dell'Istruzione Università e Ricerca

Liceo Scientifico Statale "Niccolò Rodolico"

**Sede:** via A. Baldovinetti, 5 - 50143 Firenze Tel. 055/70.24.47 - Fax. 055/70.24.91

**Succursale:** via del Podestà n. 98 - 50125 - Tel. 055/20.47.868 - Fax 055/20.47.589

**e-mail ministeriale:** [fips21000p@istruzione.it](mailto:fips21000p@istruzione.it) **e-mail pec:** [fips21000p@pec.istruzione.it](mailto:fips21000p@pec.istruzione.it)

C.F.80025990484 – Cod.Mecc. FIPS21000P - Codice Univoco UFVFFT

Prot. n.4201 06-03-06 del 2 Agosto 2016

### PROGETTO LABORATORIO DI FISICA MOBILE – CAPITOLATO TECNICO

**CIG Z9A1A98268 CUP J19J16000400006**

Il liceo scientifico "Niccolò Rodolico" intende dotarsi di un laboratorio di fisica mobile che permetta di sopperire alla carenza di un'aula dedicata presso la sede di Via del Podestà, 98. Tale laboratorio dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- essere facilmente trasportabile;
- avere una struttura modulare in modo da poter essere progressivamente arricchito con nuova strumentazione;
- avere un sistema di acquisizione dati wireless che si possa interfacciare al computer delle LIM.

Il progetto persegue l'obiettivo di permettere anche agli studenti della sede di Via del Podestà, 98 di poter eseguire esperienze di laboratorio, pur in assenza di un'aula dedicata.

**La fornitura si intende comprensiva di intervento di collaudo e corso di formazione all'uso delle apparecchiature con esecuzione esperimenti.**

### Dettaglio delle forniture

#### **Armadio carrellato**

Armadio carrellato con struttura portante in acciaio per alloggiamento Kit e strumentazione.

Telaio di tubo di acciaio verniciato a polvere. Verniciatura a polvere RAL 9006 (alluminio bianco), struttura portante in telaio tubolare semi-ovale 40/32 /1,5 mm, avvitata dal basso con il corpo dell'armadio, in tutti e quattro gli angoli. Gamba a tubo tondo Ø 38/2 mm per tutta l'altezza dell'armadio, collegata con viti al telaio senza saldature esterne visibili.

Struttura ad alta resistenza, inserti telaio in fibra rinforzata con ottone M10 per il supporto dei rulli di guida; doppie ruote di plastica in poliammide, diametro del rullo 75 mm, capacità di carico per coppia di ruote di almeno 75 kg ruote anteriori con freno.

Dimensioni: 104.5 / 45/93 cm, il corpo dell'armadio e le parati centrali in melammina di truciolare, spessore piastre 19 mm.

Struttura con una configurazione fino a 10 coppie di guide per box contenitori da h= 15cm e 2 mensole per riporre strumenti.

## Kit per la sperimentazione allievi di fisica "science kit"

| Elenco esperimenti - Kit Meccanica                      | Elenco esperimenti - Kit Elettricità         |
|---|--|
| Misura di lunghezza                                     | Induzione elettrostatica                     |
| Misura di superficie                                    | Forza tra cariche                            |
| Determinazione del volume tramite calcolo               | Modi di funzionamento di un elettroscopio    |
| Determinazione del volume con cilindro di misura        | Induzione elettrostatica in un elettroscopio |
| Determinazione del volume con recipiente di troppopieno | Circuito semplice                            |
| Misura del tempo  | Conduttore e non conduttore                  |
| Determinazione della massa                              | Il commutatore                               |
| Determinazione del volume di corpi solidi               | Circuito a due vie                           |
| Determinazione della densità dell'acqua                 | Circuito AND                                 |
| Massa e forza del peso                                  | Circuito OR                                  |
| Forze di attrito  | Misura di corrente                           |
| Centro di massa   | Misura di tensione                           |
| Equilibrio statico                                      | Legge di Ohm                                 |
| Legge di Hooke  | Resistenza di un filo                        |
| Composizione delle forze                                | Potenziometro                                |
| Leva singola  | Circuito in serie                            |
| Leva a due bracci                                       | Circuito in parallelo                        |
| Bilancia a due piatti                                   | Riscaldamento di un filo                     |
| Trasmissione a cinghia                                  | Potenza e energia                            |
| Carrucola fissa   | Diodo  |
| Carrucola mobile  | Magneti in materiali diversi                 |
| Paranco   | Forze tra magneti                            |
| Piano inclinato   | Linee di forza di un magnete                 |
| Pendolo a filo ( pendolo matematico)                    | Bussola                                      |
| Pendolo a molla   | Effetto magnetico della corrente elettrica   |
| Misura della velocità                                   | Campo magnetico di una bobina                |
|   | Induzione elettromagnetica                   |
|   | Trasformazione della tensione                |
|   | Resistenza corrente alternata in una bobina  |
|   | Conducibilità dei liquidi                    |
|   | Resistenza di un liquido                     |
|   | Galvanizzazione                              |

### Science Kit Fisica – Meccanica

Serie di apparecchi di completamento per esperimenti di meccanica, come ad es. definizione volume e densità, legge di Hook, bilancia a due bracci, paranco, pendolo, definizione di velocità. In box di plastica con coperchio. Contenuto: 1 Calibro, 1 Asse a spina set di 2, 1 Spina di accoppiamento set di 5, 1 Blocco per attrito, 1 Dinamometro 3 N, 1 Molla a elica 10 N/m set di 2, 1 Molla a elica 25 N/m set di 2, 1 Puleggia con spina 50 mm set di 2, 1 Puleggia con spina 100 mm set di 2, 1 Ponte per puleggia set di 2, 1 Gancio per carico set di 2, 1 Piano inclinato S, 1 Leva 37,5 cm, 1 Piatti per bilancia set di 2, 1 Serie di pesi 1 g a 50 g, 1 Carrello, 2 batteria mignon per carrello set di 4. Dimensione: 430 x 230 x 150 mm

### Science Kit Fisica - Elettricità

Serie di apparecchi per esperimenti di elettricità, come ad esempio circuito corrente, legge di Ohm, magnete, induzione, conducibilità, influenza. In box di plastica con coperchio.

Contenuto: 1 Piastra a spine DIN A4, 1 Serie di 10 spine a ponte, 1 Interruttore a leva unipolare, 2 Portalampada E10 alto, 2 Interruttore unipolare, 2 Lampada 6V/3W set di 10, 2 Spina di accoppiamento set di 2, 2 Pinza a coccodrillo lucida set di 6, 2 Supporto per pila, 2 Batterie 1,5 V set di 5, 1 Resistenza 47W 2W, 1 Resistenza 100W 2W, 1 Diodo Si,,1 Filo di costantana d=0,35 mm, 1 Magnete 60x13x5 mm set di 2, 1 Bussola, 1 Piccola bussola coppia, 1 Bobina 500 spire, 1 Bobina 1000 spire, 1 Nucleo per trasformatore, 1 Cella elettrolitica, 2 Elettrodo Cu, 76 x 40 mm set 10, 1 Elettrodo Fe, 76 x 40 mm set 10, 2 Coppia di aste per strofinio, 1 Corda set di 2, 1

Elettroscopio S, 2 Multimetri digitali LCD, 2 Coppia di cavi 25 cm rosso/blu, 1 Coppia di cavi 25 cm, nero. Dimensione : 430 x 230 x 150 mm.

## Pocket Cassy 2 Bluetooth

Interfaccia per la registrazione dei dati misurati - Per in collegamento alla porta USB del computer oppure via Bluetooth (wireless). Supporta tutti i sensori ed i box per sensori del sistema CASSY. Con il tasto start e stop registrazione dei fatti misurati direttamente nell'apparecchio.

Ingresso analogico su connettore box sensore. Risoluzione: 12 bit. Tasso di scansione: max. 100,00 valori/s. Numero di grandezze misurabili: max. 8 simultaneamente per pocket-CASSY (in funzione del box per sensore). Le grandezze da misurare e i campi di misura cambiano automaticamente dopo l'inserimento del box per sensore (rilevazione automatica del box per sensore). Per ulteriori dettagli relativamente ai campi di misura possibili vedere i sensori. 2 Ingressi timer sul connettore per sensore (p. es. per box GM o timer S); frequenza tempi max. 1 MHz, risoluzione Timer 20 ns. Tasto per start e stop della registrazione dati misurati. Connessioni: connettore per sensori CASSY (15 poli); campo Bluetooth 20 m in spazio libero; porta USB Micro-USB. 3 LED: verde (connessione USB), blu (connessione bluetooth), rosso ( allarme batteria). Alimentazione: via porta USB (500 mA) o unità di alimentazione a spina inclusa.

Contenuto: Pocket Cassy 2 Bluetooth, Cavo USB, alimentatore a spina, Software Cassy Lab 2 con codice di attivazione.

## Sensoristica

- 3D acceleration sensor S
  - Sensore per misure della forza-G agenti su sensore (accelerazione e gravità terrestre) con Pocket Cassy 2; Misure: accelerazione in g oppure in m/s<sup>2</sup>; Campi di misura :  $\pm 2/\pm 4/\pm 8$  g oppure  $\pm 20/\pm 40/\pm 80$  m/s<sup>2</sup>; Risoluzione: 0.00025 g oppure 0.0025 m/s<sup>2</sup> nel più piccolo campo di misura (14 bit); Assi: 3 (x, y, z).
- Sensore di forza S,  $\pm 50$  N e Accelerometro fino a  $\pm 1000$  m/s<sup>2</sup>
  - Per il collegamento diretto a CASSY per la misura di componenti di una forza F fino a 50 N (p. es. pendolo a molla o componenti di una forza centrale) o accelerazioni a fino a 1000 m/s<sup>2</sup>. Il sensore di forza consiste di un parallelogramma con due elementi flettenti, uno dei quali fornito di un ponte estensimetrico. Ne risulta una costruzione rigida che permette di misurare le componenti di una forza in qualsiasi posizione si trovi il sensore. Più sensori di forza in posizione ortogonale permettono quindi di misurare, per esempio, i vettori di una forza di un pendolo di torsione rigido o di un pendolo semplice che effettua delle oscillazioni circolari. Campi di misura della forza:  $\pm 0,5$  N,  $\pm 1,5$  N,  $\pm 5$  N,  $\pm 15$  N,  $\pm 50$  N. Campi di misura dell'accelerazione:  $\pm 10/\pm 30/\pm 100/\pm 300/\pm 1000$  m/s<sup>2</sup>. Risoluzione: 1 per mille del campo di misura. Compensazione (Tara)  $\pm 50$  N in ogni campo di misura. Collegamento: Connettore 15 poli per Sensor-CASSY Fissaggio: con manopole filettate su materiale di sostegno. Dimensioni: 58 mm x 43 mm x 20 mm Peso: 130 g.
- Adattatore per NiCr-Ni S, tipo K
  - Permette il collegamento di due termocoppie NiCr-Ni (tipo K) per misure di temperatura e temperatura differenziale con CASSY. Campi di misura max: -200 °C...+200 °C / -200 °C... +1200 °C. Risoluzione: 0,1 K / 1 K. Campi di misura temperatura differenziale: -20 °C...+20 °C / -200 °C... +200 °C. Risoluzione: 0,01 K / 0,1 K.
- Sensore di temperatura NiCr-Ni 1.5 mm, tipo K
  - Termocoppia NiCr-Ni in acciaio inossidabile, tipo K (connettore secondo le norme ANSI) con connettore piatto da utilizzare con adattatore NiCr-Ni oppure direttamente sul box di chimica e l'interfaccia Mobile CASSY 2. Sonda isolata elettricamente dalla guaina. Campo di misura: -50 °C...1100 °C. Tempo di risposta: 0,9 s. Precisione: 1/2 DIN CEI 584 classe 2 ( $\pm 1,25\%$ ). Lunghezza sonda: 190 mm. Diametro della sonda: 1,5 mm. Lunghezza cavo di raccordo: 2 m.
- Sensore UIP S (sensore di tensione e corrente)

- Per la misura simultanea della tensione U e della corrente I con Pocket-CASSY o Mobile-CASSY. Il sensore può così essere usato per misure di potenza e resistenza e permettere la determinazione delle curve caratteristiche. Nei circuiti AC Pocket-CASSY determina il  $\cos \phi$  (fattore di potenza zero) fra la tensione U e la corrente I. Questo rende possibile la misura della potenza effettiva. Misura di tensione: Campi di misura:  $\pm 0,1$  V,  $\pm 0,3$  V,  $\pm 1$  V,  $\pm 3$  V,  $\pm 10$  V,  $\pm 30$  V. Precisione:  $\pm 1\%$  più 0,5% del valore di fondo scala. Resistenza di ingresso: 200kOhm. Misura di corrente: Campi di misura:  $\pm 0,3$  A,  $\pm 1$  A,  $\pm 3$  A. Precisione:  $\pm 2\%$  più 0,5% del valore di fondo scala. Resistenza d'ingresso:  $< 0,5$  Ohm (eccetto quando sovraccarico). Protezione: fusibile reversibile 3 A. Tempo di campionamento: con Pocket-CASSY: ca. 8.000 valori/sec (un canale), ca. 2.000 valori/sec per canale (due canali).
- Sensore ad ultrasuoni S
  - Per misure di distanze con Cassy. Viene determinata la distanza dal tempo di un impulso ad ultrasuoni. Sono possibili misure di velocità ed accelerazione. Misura della distanza: distanza misurabile 0,25 .. 10 m; campo di misura 1/2/5/10 m; risoluzione : 0,1 mm nel campo di misura piccolo. Tempo del suono: campo di misura 10/20/50 ms.; risoluzione 1 micro-s nel campo di misura piccolo.

#### **Accessori**

- **Valigetta per CASSY e sensori**
- **Batteria ricaricabili per Pocket-CASSY 2 Bluetooth**

## Schede fornitura

| رد   | Codice / Descrizione Articolo           | Quantità |
|--|---|----------|
| رد   | <b>Armadio carrellato</b>               | 1        |
| <p>Armadio carrellato con struttura portante in acciaio per alloggiamento Kit e strumentazione. Telaio di tubo di acciaio verniciato a polvere. Verniciatura a polvere RAL 9006 (alluminio bianco), struttura portante in telaio tubolare semi-ovale 40/32 /1,5 mm, avvitata dal basso con il corpo dell'armadio, in tutti e quattro gli angoli. Gamba a tubo tondo Ø 38/2 mm per tutta l'altezza dell'armadio, collegata con viti al telaio senza saldature esterne visibili.</p> <p>Struttura ad alta resistenza, inserti telaio in fibra rinforzata con ottone M10 per il supporto dei rulli di guida; doppie ruote di plastica in poliammide, diametro del rullo 75 mm, capacità di carico per coppia di ruote di almeno 75 kg ruote anteriori con freno.</p> <p>Dimensioni: 104.5 / 45/93 cm, il corpo dell'armadio e le parati centrali in melammina di truciolare, spessore piastre 19 mm.</p> <p>Struttura con una configurazione fino a 10 coppie di guide per box contenitori da h= 15cm e 2 mensole per riporre strumenti.</p>          |   |          |
| رد   | Codice / Descrizione Articolo           | Quantità |
| رد   | <b>Science Kit Fisica - Meccanica</b>   | 2        |
| <p><i>Serie di apparecchi di completamento per esperimenti di meccanica, come ad es. definizione volume e densità, legge di Hook, bilancia a due bracci, paranco, pendolo, definizione di velocità. In box di plastica con coperchio. Contenuto: 1 Calibro, 1 Asse a spina set di 2, 1 Spina di accoppiamento set di 5, 1 Blocco per attrito, 1 Dinamometro 3 N, 1 Molla a elica 10 N/m set di 2, 1 Molla a elica 25 N/m set di 2, 1 Puleggia con spina 50 mm set di 2, 1 Puleggia con spina 100 mm set di 2, 1 Ponte per puleggia set di 2, 1 Gancio per carico set di 2, 1 Piano inclinato S, 1 Leva 37,5 cm, 1 Piatti per bilancia set di 2, 1 Serie di pesi 1 g a 50 g, 1 Carrello, 2 batteria mignon per carrello set di 4. Dimensione: 430 x 230 x 150 mm</i></p>  |   |          |
| رد   | Codice / Descrizione Articolo           | Quantità |
| رد   | <b>Science Kit Fisica - Elettricità</b> | 1        |
| <p>Serie di apparecchi per esperimenti di elettricità, come ad esempio circuito corrente, legge di Ohm, magnete, induzione, conducibilità, influenza. In box di plastica con coperchio.</p> <p><i>Contenuto: 1 Piastra a spine DIN A4, 1 Serie di 10 spine a ponte, 1 Interruttore a leva unipolare, 2 Portalampada E10 alto, 2 Interruttore unipolare, 2 Lampada 6V/3W set di 10, 2 Spina di accoppiamento set di 2, 2 Pinza a coccodrillo lucida set di 6, 2 Supporto per pila, 2 Batterie 1,5 V set di 5, 1 Resistenza 47W 2W, 1 Resistenza 100W 2W, 1 Diodo Si,,1 Filo di costantana d=0,35 mm, 1 Magnete 60x13x5 mm set di 2, 1 Bussola, 1 Piccola bussola coppia, 1 Bobina 500 spire, 1 Bobina 1000 spire, 1 Nucleo per trasformatore, 1 Cella elettrolitica, 2 Elettrodo Cu, 76 x 40 mm set 10, 1 Elettrodo Fe, 76 x 40 mm set 10, 2 Coppia di aste per strofinio, 1 Corda set di 2, 1 Elettroscopio S, 2 Multimetri digitali LCD, 2 Coppia di cavi 25 cm rosso/blu, 1 Coppia di cavi 25 cm, nero. Dimensione : 430 x 230 x 150 mm.</i></p> |   |          |
| رد   | Codice / Descrizione Articolo           | Quantità |
| رد   | <b>Pocket Cassy 2 Bluetooth</b>         | 1        |
| <p>Interfaccia per la registrazione dei dati misurati - Per in collegamento alla porta USB del computer oppure via Bluetooth (wireless). Supporta tutti i sensori ed i box per sensori del sistema CASSY. Con il tasto start e stop registrazione dei fatti misurati direttamente nell'apparecchio.</p> <p>Ingresso analogico su connettore box sensore. Risoluzione: 12 bit. Tasso di scansione: max. 100,00 valori/s. Numero di grandezze misurabili: max. 8 simultaneamente per pocket-CASSY (in funzione del box per sensore). Le grandezze da misurare e i campi di misura cambiano automaticamente dopo l'inserimento del box per sensore (rilevazione automatica del box per sensore). Per ulteriori dettagli relativamente ai campi di misura possibili vedere i sensori. 2 Ingressi timer sul connettore per sensore (p. es. per box GM o timer S); frequenza tempi max. 1</p>  |   |          |

MHz, risoluzione Timer 20 ns. Tasto per start e stop della registrazione dati misurati. Connessioni: connettore per sensori CASSY (15 poli); campo Bluetooth 20 m in spazio libero; porta USB Micro-USB. 3 LED: verde (connessione USB), blu (connessione bluetooth), rosso ( allarme batteria). Alimentazione: via porta USB (500 mA) o unità di alimentazione a spina inclusa. Contenuto: Pocket Cassy 2 Bluetooth, Cavo USB, alimentatore a spina, Software Cassy Lab 2 con codice di attivazione.

| رد | Codice / Descrizione Articolo   | Quantità |
|----|---------------------------------|----------|
| رد | <b>3D acceleration sensor S</b> | 1        |

*Sensore per misure della forza-G agenti su sensore (accelerazione e gravità terrestre) con Pocket Cassy 2; Misure: accelerazione in g oppure in m/s<sup>2</sup>; Campi di misura :  $\pm 2/\pm 4/\pm 8$  g oppure  $\pm 20/\pm 40/\pm 80$  m/s<sup>2</sup>; Risoluzione: 0.00025 g oppure 0.0025 m/s<sup>2</sup> nel più piccolo campo di misura (14 bit); Assi: 3 (x, y, z).*

| رد | Codice / Descrizione Articolo   | Quantità |
|----|---|----------|
| رد | <b>Sensore di forza S, <math>\pm 50</math> N e Accelerometro fino a <math>\pm 1000</math> m/s<sup>2</sup></b> | 1        |

*Per il collegamento diretto a CASSY per la misura di componenti di una forza F fino a 50 N (p. es. pendolo a molla o componenti di una forza centrale) o accelerazioni a fino a 1000 m/s<sup>2</sup>. Il sensore di forza consiste di un parallelogramma con due elementi flettenti, uno dei quali fornito di un ponte estensimetrico. Ne risulta una costruzione rigida che permette di misurare le componenti di una forza in qualsiasi posizione si trovi il sensore. Più sensori di forza in posizione ortogonale permettono quindi di misurare, per esempio, i vettori di una forza di un pendolo di torsione rigido o di un pendolo semplice che effettua delle oscillazioni circolari. Campi di misura della forza:  $\pm 0,5$  N,  $\pm 1,5$  N,  $\pm 5$  N,  $\pm 15$  N,  $\pm 50$  N. Campi di misura dell'accelerazione:  $\pm 10/\pm 30/\pm 100/\pm 300/\pm 1000$  m/s<sup>2</sup>. Risoluzione: 1 per mille del campo di misura. Compensazione (Tara)  $\pm 50$  N in ogni campo di misura. Collegamento: Connettore 15 poli per Sensor-CASSY Fissaggio: con manopole filettate su materiale di sostegno. Dimensioni: 58 mm x 43 mm x 20 mm Peso: 130 g.*

| رد | Codice / Descrizione Articolo           | Quantità |
|----|---|----------|
| رد | <b>Adattatore per NiCr-Ni S, tipo K</b> | 1        |

*Permette il collegamento di due termocoppie NiCr-Ni (tipo K) per misure di temperatura e temperatura differenziale con CASSY. Campi di misura max: -200 °C...+200 °C / -200 °C... +1200 °C. Risoluzione: 0,1 K / 1 K. Campi di misura temperatura differenziale: -20 °C...+20 °C / -200 °C... +200 °C. Risoluzione: 0,01 K / 0,1 K.*

| رد | Codice / Descrizione Articolo                        | Quantità |
|----|--|----------|
| رد | <b>Sensore di temperatura NiCr-Ni 1.5 mm, tipo K</b> | 1        |

*Termocoppia NiCr-Ni in acciaio inossidabile, tipo K (connettore secondo le norme ANSI) con connettore piatto da utilizzare con adattatore NiCr-Ni oppure direttamente sul box di chimica e l'interfaccia Mobile CASSY 2. Sonda isolata elettricamente dalla guaina. Campo di misura: -50 °C...1100 °C. Tempo di risposta: 0,9 s. Precisione: 1/2 DIN CEI 584 classe 2 ( $\pm 1,25\%$ ). Lunghezza sonda: 190 mm. Diametro della sonda: 1,5 mm. Lunghezza cavo di raccordo: 2 m.*

| رد | Codice / Descrizione Articolo                         | Quantità |
|----|---|----------|
| رد | <b>Sensore UIP S (sensore di tensione e corrente)</b> | 1        |

*Per la misura simultanea della tensione U e della corrente I con Pocket-CASSY o Mobile-CASSY. Il sensore può così essere usato per misure di potenza e resistenza e permettere la determinazione delle curve caratteristiche. Nei circuiti AC Pocket-CASSY determina il cos  $\phi$  (fattore di potenza zero) fra la tensione U e la corrente I. Questo rende possibile la misura della potenza effettiva. Misura di tensione: Campi di misura:  $\pm 0,1$  V,  $\pm 0,3$  V,  $\pm 1$  V,  $\pm 3$  V,  $\pm 10$  V,  $\pm 30$  V. Precisione:  $\pm 1\%$  più 0,5% del valore di fondo scala. Resistenza di ingresso: 200kOhm. Misura di*

corrente: Campi di misura:  $\pm 0,3$  A,  $\pm 1$  A,  $\pm 3$  A. Precisione:  $\pm 2\%$  più 0,5% del valore di fondo scala. Resistenza d'ingresso:  $< 0,5$  Ohm (eccetto quando sovraccarico). Protezione: fusibile reversibile 3 A. Tempo di campionamento: con Pocket-CASSY: ca. 8.000 valori/sec (un canale), ca. 2.000 valori/sec per canale (due canali).

| Codice | Codice / Descrizione<br>Articolo | Quantità |
|--------|----------------------------------|----------|
| 1      | <b>Sensore ad ultrasuoni S</b>   | 1        |

Per misure di distanze con Cassy. Viene determinata la distanza dal tempo di un impulso ad ultrasuoni. Sono possibili misure di velocità ed accelerazione. Misura della distanza: distanza misurabile 0,25 .. 10 m; campo di misura 1/2/5/10 m; risoluzione : 0,1 mm nel campo di misura piccolo. Tempo del suono: campo di misura 10/20/50 ms.; risoluzione 1 micro-s nel campo di misura piccolo.

| Codice | Codice / Descrizione<br>Articolo  | Quantità |
|--------|---|----------|
| 1      | <b>Valigetta per CASSY e sensori</b>  | 1        |
| Codice | Codice / Descrizione<br>Articolo  | Quantità |
| 1      | <b>Batteria ricaricabile per Pocket-CASSY 2 Bluetooth</b>                           | 1        |
| Codice | Codice / Descrizione<br>Articolo  | Quantità |
| 1      | <b>Corso di formazione all'uso delle apparecchiature con esecuzione esperimenti</b> | 1        |

La Commissione tecnica interna  
Prof. Andrea Fubini  
FIRMATO