



## LICEO SCIENTIFICO *LEONARDO COCITO*

Sito web [www.liceococito.edu.it](http://www.liceococito.edu.it) – peo: [info@liceococito.edu.it](mailto:info@liceococito.edu.it) – Corso Europa 2 – 12051 ALBA (CN) – C.F. 81001850049 – Tel. 0173/287288  
pec: [chps020008@pec.istruzione.it](mailto:chps020008@pec.istruzione.it)

## **Progetto Esecutivo- Azione 2 – Next Generation Labs**

### **Laboratorio di FISICA**

**DENOMINAZIONE:** Laboratorio di FISICA

**NUMERO:** 1

**DISCIPLINE INTERESSATE:** MATEMATICA E FISICA da coordinarsi con scienze e informatica

**DESTINATARI:** Studenti delle classi di tutto il quinquennio

### **DESCRIZIONE**

#### **LA STRUTTURA**

Il liceo possiede due laboratori di fisica, due di chimica, tre di informatica.

#### **RICOGNIZIONE: I BISOGNI**

- Utilizzare la strumentazione in nostro possesso per creare attività didattiche legate all'ambiente e alle sue trasformazioni.
- Veicolare l'apprendimento della matematica attraverso esperienze legate alla gestione di molteplicità di dati come quelli rilevati da sensori di pressione, temperatura, umidità
- interpretare le esperienze di fisica attraverso rappresentazioni grafiche o simulazioni.
- Ottimizzare i tempi di predisposizione delle esperienze tenuto conto che il liceo non ha insegnanti tecnico pratici in grado di affiancare i docenti nella preparazione delle esperienze e nella successiva sistemazione delle apparecchiature negli armadi.
- Necessità di usufruire delle risorse, in termini di spazio e di strumentazione per tutta la popolazione scolastica.

#### **FINALITA' EDUCATIVE**

- Avvicinare le nuove generazioni agli strumenti e alle nuove professioni che hanno come base il mondo digitale
- Lavorare in sinergia con i dipartimenti di scienze ed informatica in modo da proporre attività che abbiano come filo conduttore l'ambiente e le sue trasformazioni.



## LICEO SCIENTIFICO LEONARDO COCITO

Sito web [www.liceococito.edu.it](http://www.liceococito.edu.it) – peo: [chps03000@istruzione.it](mailto:chps03000@istruzione.it) – pec: [chps03000@pec.istruzione.it](mailto:chps03000@pec.istruzione.it) – Tel. 0173/287288

- Sviluppare competenze in matematica approfondendo temi quali la statistica e l'interpretazione di grafici.

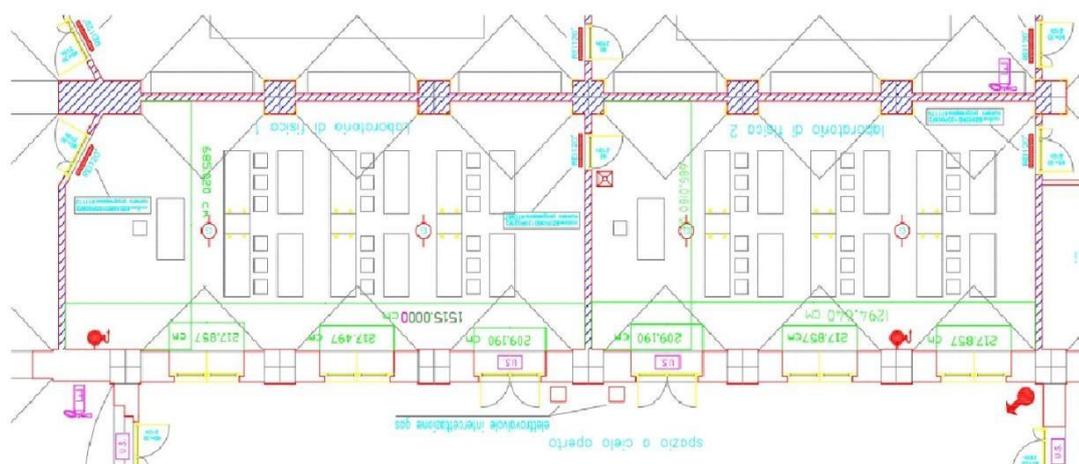
### GLI SPAZI A DISPOSIZIONE:

I locali adibiti a laboratori di fisica sono due aree di circa 15,0 m x 7,0 m.

Il progetto prevede il rifacimento del laboratorio di fisica 1 (quello a sinistra in piantina)

La criticità maggiore dello spazio è che è strutturato come un'aula scolastica.

La disposizione della cattedra lungo il lato più corto e la serie ordinata di banchi richiamano più una lezione frontale che un'attività di ricerca e scoperta.



La parte centrale del laboratorio è occupata da tre colonne fisse dotate di prese elettriche e gas che non si intendono modificare.

### DESCRIZIONE DEL PROGETTO

#### ARREDO

Il progetto prevede la riconfigurazione dello spazio modificando l'idea di luogo fisso e immutabile, rendendo i locali dinamici e in grado di assumere una connotazione diversa in base all'attività da svolgere.

Gli arredi saranno disposti secondo la piantina allegata dando una connotazione di dinamicità.

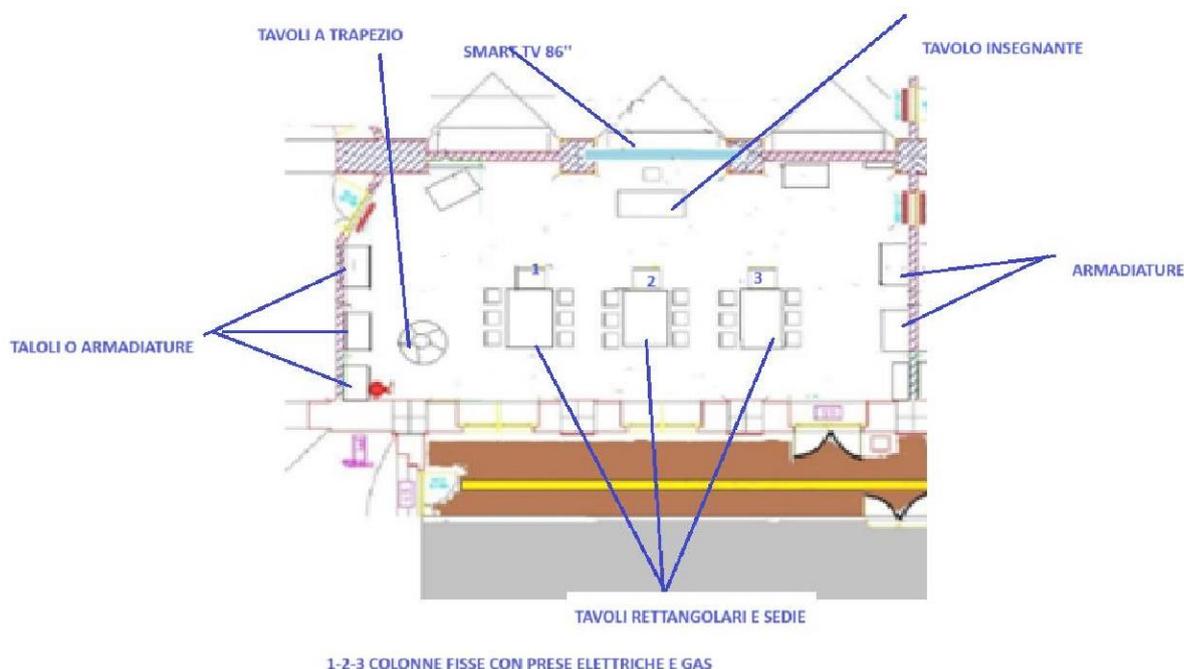
L'idea è anche quella di "DIFFONDERE IL LABORATORIO" come la DIFFUSIONE DELLA LUCE o la GOCCIA DI INCHIOSTRO NELL'ACQUA.

Questo è pensato soprattutto per la piccola attrezzatura, che potrà essere spostata, per mezzo di un carrello, all'interno delle aule nel caso in cui i laboratori siano occupati, I tavoli saranno disposti con il lato più corto a contatto diretto con il lato più lungo della colonna di alimentazione. Attorno ad ogni tavolo potranno trovare posto 6-7 studenti.

### LICEO SCIENTIFICO LEONARDO COCITO

Corso Europa 2 - 12051 ALBA (CN) - C.F.81001850049 - Tel. 0173/287288

Sito web [www.liceococito.edu.it](http://www.liceococito.edu.it) - peo: [cnps030008@istruzione.it](mailto:cnps030008@istruzione.it) - pec: [cnps030008@pec.istruzione.it](mailto:cnps030008@pec.istruzione.it)



La lavagna interattiva sarà sistemata nella seconda scanalatura del lato lungo del locale e davanti alla lavagna sarà disposta la cattedra; in questo modo gli studenti saranno più vicini e la visione di qualsiasi filmato sarà fruibile da tutti.

Il numero di posti a disposizione degli studenti sarà integrato da un'isola con banchi a forma di trapezio intorno a una colonna mobile per consentire agli studenti la sistemazione della cancelleria o dei libri.

I notebook che sono previsti in numero di 6 potranno essere alloggiati sui banchi a trapezio e verranno ritirati e collegati alla presa elettrica in una stazione di ricarica che servirà sia il laboratorio di scienze che quello di fisica.

Ogni attività di laboratorio sarà fruibile digitalmente ed elaborabile, sul posto, dagli alunni. La raccolta dati e la stesura della relazione di laboratorio saranno possibili immediatamente in quanto i tavolini di forma trapezoidale si potranno spostare a fianco delle colonne fisse in modo che mentre una parte del gruppo lavora all'esperimento l'altra sia coinvolta nell'elaborazione dei dati.

Nel caso di esperimenti di tipo "dimostrativo" la strumentazione sarà posta sul tavolo del docente che potrà essere spostato vicino ad una delle colonne fisse e collegata alla rete di alimentazione.

Gli studenti potranno seguire l'esperienza tramite una telecamera che permetterà la visione dell'esperimento sullo schermo posizionato dietro la cattedra, inviando le immagini sulla lavagna in modo che gli studenti possano leggere la strumentazione.

Per il "laboratorio in movimento" si pensa di dotare il laboratorio di un mini-carrello in modo che ogni docente possa scegliere la strumentazione riposta negli armadi e trasportarla tutta insieme o all'interno del laboratorio o in quello a fianco o addirittura portarlo nelle aule trasformandole in un locale attrezzato per un'attività scientifica a carattere sperimentale.

## STRUMENTAZIONE DI LABORATORIO

La strumentazione di laboratorio prevista, integra e sviluppa alcuni percorsi didattici multidisciplinari e permette un'innovazione tale da rendere più digitale l'esperienza.

A questo scopo sono stati sostituiti alcuni strumenti che risultavano obsoleti o danneggiati e si è deciso di acquistare un'interfaccia e un software in grado di effettuare la raccolta dei dati e la loro successiva elaborazione.

La strumentazione fa parte della dotazione digitale dell'azienda Leybold e il sistema di interfaccia è il CassyLab.

Di seguito vengono illustrati il funzionamento e le caratteristiche.

### LEYLAB

ONLINE-PORTAL FOR ORGANIZATION & MANAGEMENT OF EXPERIMENTS, DEVICES AND LITERATURE

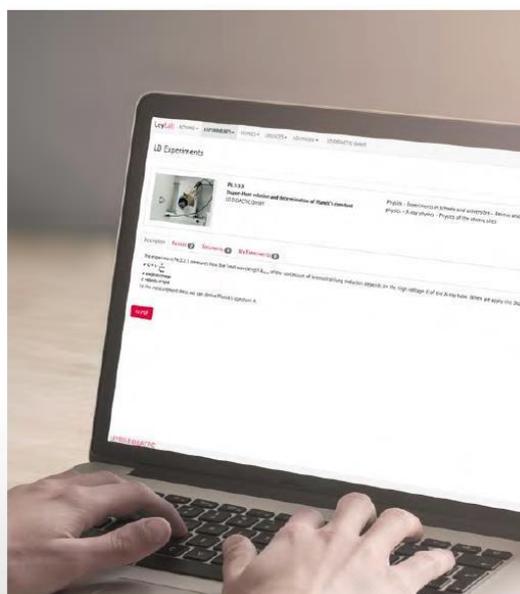


#### LEYLAB

- Complete online portal
- Central organization & management of experiments and devices
- No installation needed
- For all platforms, tablets, smartphones, laptops or PCs
- Video tutorials included
- Access at anytime from anywhere

#### ANYTIME & ANYWHERE EXPERIMENT COLLECTION

- Access to the whole LD experiments catalog with all the relevant information for every experiment
- Find desired experiment quickly and reliably
- Set-up own experiment collection
- Easily expand the LD experiments
- Easily create own, new experiments
- Intelligently link devices
- Additional documents are where you need them for the experiment
- Collection of all kinds of documents like PDFs, videos or links to websites or apps; can be shared with students



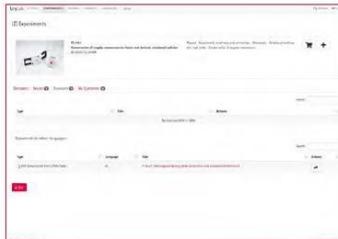
# EXPERIMENT INSTRUCTIONS

## PERFECT SUPPORT FOR YOU AND YOUR STUDENTS

Our experiment instructions are easy to use, to distribute and to integrate into your teaching. They are tailored to requirements, curriculum-compliant and intuitive.

### TIME-SAVING PREPARATION

- LeyLab contains all purchased LD experiment instructions, can be accessed from anywhere
- All information is available directly on the experiment - literature, needed devices and location, extra information
- List of conductable experiments with existing devices can be downloaded
- Experiment instructions contains detailed accompanying information with experiment objectives, evaluation and further information
- Easy sharing of experiment instruction
- Free-of-charge online updates of experiment instructions in LeyLab



### EASY-TO-USE AND FUNCTIONAL EXPERIMENTING

- Clearly structured worksheets with hints and illustrations
- Step-by-step guide to perform experiment and warning notices for safe experimentation
- Real example measurement results and

# LAB DOCS EDITOR

## CREATE YOUR OWN DIGITAL EXPERIMENT INSTRUCTIONS



Lab Docs Editor is an easy-to-use tool that revolutionizes the editing of experiment instructions. Without any knowledge of HTML, the Lab Docs Editor allows the creation of digital and interactive experiment instructions.

- Create instruction & assignments; integrate & adapt interactive diagrams and tables; add text and response fields
- Insert images, vector graphics, hyperlink, etc.
- Prepare and create material lists
- Create formulas in LaTeX syntax

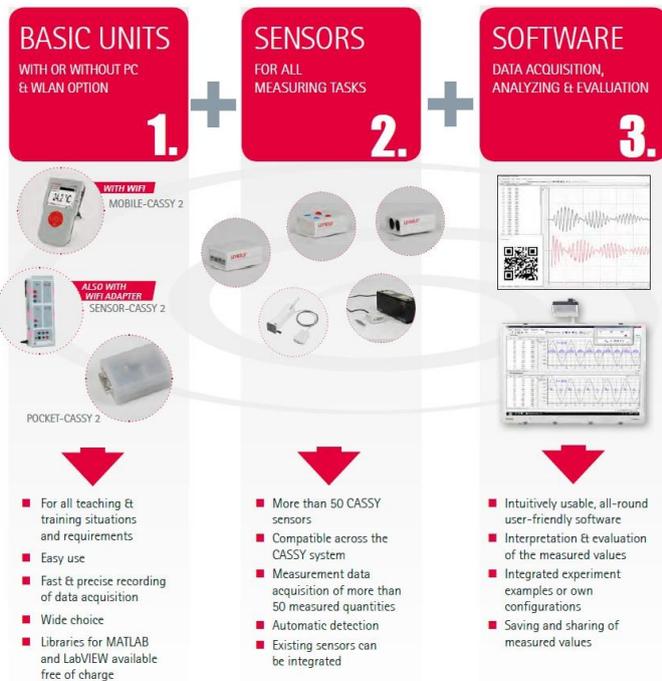


200 320 Lab Docs Editor

<http://www.leybold-shop.com/200320>

# CASSY - THE SYSTEM

## DATA LOGGING & MEASUREMENT



## MEASURING DEVICES, SENSORS AND SOFTWARE

For each experiment, the recommended CASSY device and sensor is included in the experiment set-up for ideal data logging of the specific experiment.

With our selection of the measuring equipment for each single experiment we make sure that the devices perfectly meet the requirements of the measurement ranges and the measurement accuracy with no overpowering. While designing and testing every experiment set-up, we furthermore include factors such as technical conditions and ease of use for students into consideration.

If you want to acquire several experiments for your laboratory, we will be happy to advise you on how to optimize the measuring system.

### YOU GET EXPERIMENT SET-UPS THAT PERFECTLY WORK!

| Basic device  | No. of sensor sockets | No. of channels for simultaneous measurement | Integrated resin | Integrated ability to measure | Integrated display | Data storage in the unit | Computer interface                | Supported sensor types           | Software support                        |
|---|-----------------------|--|------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---|
| Sensor-CASSY 2 (324 010)                            | 2                     | 4  | YES              | U, I                          | NO                 | NO                       | USB, WIFI adapter                 | CASSY sensors S                  | CASSY App, CASSY Lab 2, MATLAB, LabVIEW |
| Mobile-CASSY 2 WIFI (324 0058)                      | 2                     | 3  | NO               | U, I, P, E & temperature      | YES                | YES                      | Integrated WIFI, USB, stand-alone | CASSY sensors S, CASSY sensors M | CASSY App, CASSY Lab 2, MATLAB, LabVIEW |
| Pocket-CASSY 2 Bluetooth (324 018)                  | 1                     | 1  | NO               | NONE                          | NO                 | NO                       | Bluetooth, USB                    | CASSY sensors S                  | CASSY App, CASSY Lab 2, MATLAB, LabVIEW |
| Universal measurement requirement physics (331 836) | 1                     | 1  | NO               | NONE                          | YES                | NO                       | USB, stand-alone                  | -                                | CASSY Lab 2, MATLAB, LabVIEW            |

## CASSY LAB 2

### PROVEN SOFTWARE FOR RECORDING & EVALUATING MEASUREMENT DATA FROM ALL CASSY DEVICES

- Supports all CASSY devices and sensors
- Including measurement server for the distribution of five measurements, table and diagram as well as measurement files on tablets or smartphones, etc.
- One licence for use on any number of PCs in a school, college or university
- Automatic detection and display of all CASSYs, sensors and sensor boxes
- Automatic loading of typical experiment parameters
- Operable experiment examples included
- Manual or automatic recording of measured values
- Measurement data can be displayed in the form of analog/digital instruments, tables and/or graphs (also simultaneously, with user-definable axis assignment)
- Powerful evaluation functions including various fits (straight line, parabola, hyperbola, exponential function, free fitting), integrals, diagram labelling, calculation of user-definable formulas, differentiation, integration, Fourier transforms
- Using a QR code, students can follow measurement directly on their smartphone/tablet and then evaluate the measured data

## PERCORSI PLURIDISCIPLINARI

Partendo da osservazioni di fenomeni legati a macro-temi le esperienze sono declinate in alcuni percorsi pluridisciplinari corredati della strumentazione necessaria all'esecuzione delle attività.

L'ambiente e il territorio

- A. Informatica: scheda elettronica Arduino e sensori di pressione, temperatura e umidità e PM2 e PM10
- B. Fisica: esperimenti di calorimetria attraverso uso di sensori
- C. Matematica: analisi dei dati
- D. Scienze: analisi dei dati della capannina meteorologica di istituto e possibili implicazioni con la salute (inquinamento).

Terremoti, maremoti

- A. Fisica: lo studio delle onde attraverso ondoscopio con telecamera per visualizzare i fronti d'onda
- B. Fisica: oscilloscopio e generatore di frequenza per analisi delle caratteristiche delle onde, la natura ondulatoria della luce e utilizzo del banco ottico
- C. Matematica: analisi delle onde sinusoidali nello spazio attraverso geogebra 3D
- D. Scienze: terremoti e maremoti e potenza distruttiva
- E. Scienze: geomorfologia del territorio attraverso la realtà aumentata

Urti ed energia

- A. Fisica: lo studio degli urti elastici e anelastici attraverso la rotaia a cuscino d'aria, corredata di fotocellule e sensori di movimento
- B. Informatica: gli urti attraverso la scheda Arduino montata su robot
- C. Fisica: dagli urti tra oggetti macroscopici a urti tra particelle: le leggi dei gas e i sensori di pressione e temperatura
- D. Fisica: il motore di Stirling e la rilevazione dei dati di pressione e volume sull'oscilloscopio. Rendimento del motore.
- E. Matematica: analisi dei dati raccolti e approssimazione dell'area di una curva attraverso Geogebra
- F. Chimica- scienze: l'ozono e l'effetto serra
- G. Ed. civica: le malattie respiratorie ed effetti dell'ozono sull'uomo.

Elettromagnetismo

- A. Fisica: la natura corpuscolare della luce, moto di elettroni in un campo magnetico, esperimento di Thomson, alimentatori digitali, funzionamento dei pannelli fotovoltaici. Banco ottico e uso dei filtri colorati.
- B. Scienze: i tubi di Crookes
- C. Fisica: effetto fotoelettrico
- D. Informatica: la scheda Arduino e i led

## Magnetismo della materia

- A. Fisica: sgabello rotante e ruota con manubri, conservazione del momento angolare, analisi dei moti rotatori, momento torcente e momento angolare attraverso software di analisi dati. Misura di campi elettromagnetici.
- B. Informatica: scheda Arduino abbinata al giroscopio
- C. Scienze: il moto di precessione della Terra

## Fenomeni elettrostatici

- A. Fisica: Macchina di Van der Graaf, carica e scarica di condensatori con multimetri digitali, misura dell'intensità di corrente e potenziale grazie a multimetri digitali
- B. Matematica: studio della funzione intensità di corrente e potenziale e soluzione dell'equazione differenziale
- C. Informatica: utilizzo dei condensatori sulla scheda Arduino come accumulatori di tensione
- D. Scienze: fenomeni elettrostatici nell'atmosfera, i temporali

## **STRUMENTAZIONE DIGITALE**

In sintesi la dotazione tecnologica con la quale si pensa di allestire il locale saranno una lavagna interattiva multimediale, una stazione di ricarica per 6 notebook.

Inoltre si intende dotare il laboratorio di una telecamera, con collegamento WiFi, da poter spostare nell'ambiente e che sia in grado di inviare le immagini di un esperimento sullo schermo della lavagna interattiva e di permetterne la registrazione.

La strumentazione digitale sarà completata dal software Leybold, dall'interfacciaCassyLab2 e dai sensori collegati.

Data 04.09.2023

FIRMA

Prof. Genta Daniela

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Daniela Genta', written in a cursive style.