

IL LABORATORIO DI FISICA IN TEMPO REALE

Una proposta per un nuovo modo di insegnare le scienze sperimentali: in anteprima una serie di apparati appositamente progettati per RTL, frutto di una collaborazione tra industria, università e associazioni di insegnanti.



IL LABORATORIO DI FISICA IN TEMPO REALE



MAD Apparecchiature
Scientifiche Srl
Via Rigla, 32
24010 Ponteranica (BG)
Tel. 035 571392
Fax 035 571435
www.edumad.com
e-mail: grolive@tin.it

Insegnare fisica nella scuola attuale, non è facile. La scuola sta subendo mutamenti strutturali dei quali è difficile prevedere gli sviluppi futuri. Gli studenti, che vivono nel mondo di oggi, ma sono proiettati nel futuro, hanno esigenze e punti di vista che mal si conciliano con i modi tradizionali di insegnare e di apprendere. D'altra parte, anche la fisica, che è una disciplina con una sua storia, è in continua evoluzione.

L'insegnante impegnato a dare ai propri studenti una preparazione in tale materia culturalmente fondata, indipendentemente dalle loro future scelte professionali, ha bisogno di disporre di un laboratorio flessibile ed aggiornato, che permetta di proporre esperienze motivanti, emblematiche del modo di procedere della scienza e non avulse dall'esperienza quotidiana degli studenti.

Sia che si tratti di esperimenti da condurre in aula in versione dimostrativa, sia che si tratti, invece, di esperimenti da far eseguire agli studenti, individualmente o a gruppi, sotto la guida del docente, la difficoltà è costituita, in primo luogo, dal poco tempo disponibile, in secondo luogo, dalla carenza di personale tecnico per l'assistenza e, infine, dal sempre presente rischio, insito in ogni attività sperimentale, costituito dagli esperimenti che non sempre forniscono le risposte che si attendono.

Queste motivazioni hanno spesso indotto l'insegnante a scegliere modelli di esperimenti pronti all'uso, forniti solitamente con la garanzia della semplicità di esecuzione e della sicura riuscita.

Questi kit hanno spesso la caratteristica di essere "esperimenti chiusi", progettati per una sola funzione, e

non lasciano alcun margine per variazioni di procedura, inibendo, in questo modo, l'iniziativa e la fantasia dello sperimentatore.

In definitiva, nel modo tradizionale di fare laboratorio, l'insegnante si trova di fronte a due possibilità: o sceglie la difficile e faticosa arte del "fai da te" utilizzando materiali poveri, oppure utilizza i materiali contenuti nei kit forniti da ditte specializzate. Solo negli ultimi anni a queste due possibilità se ne è aggiunta una terza, consistente negli esperimenti che impiegano la tecnica RTL (Real Time Laboratory); questo nuovo modo di condurre gli esperimenti si basa essenzialmente sull'uso di uno **strumento universale di misura** costituito da:

- **vari sensori;**
- **un'interfaccia;**
- **un Personal Computer oppure una calcolatrice grafica.**

Rispetto al PC la calcolatrice grafica offre il vantaggio di essere compatta e portatile.

L'aspetto più interessante di questa nuova tecnica è il fatto che rende possibile una *didattica flessibile*, in quanto lo strumento universale lascia aperte molte strade per realizzare qualsiasi esperimento.

Si rende in tal modo possibile proporre percorsi didattici, per lo studio sperimentale di un fenomeno fisico, strutturati su diversi piani, sintetizzabili nel seguente ciclo:

- studio qualitativo del fenomeno e individuazione delle caratteristiche salienti;
- elaborazione di un modello teorico;
- progettazione e allestimento dell'esperimento;
- acquisizione dei dati e loro rappre-

sentazione grafica;

- prima analisi della rappresentazione grafica;
- interpolazione dei dati con funzioni suggerite dal modello assunto;
- calcolo dei valori di nuove variabili derivabili dai dati e loro rappresentazione grafica;
- analisi dei nuovi grafici e interpolazioni suggerite dal modello;
- confronto dei risultati delle analisi con le previsioni offerte dal modello;
- eventuale revisione del primo modello sulla base dell'analisi dei dati sperimentali;
- eventuale progettazione di un nuovo esperimento suggerito dal modello modificato;
- ripresa del ciclo.

In questo modo lo studente può essere introdotto all'uso consapevole degli strumenti di indagine tipici della fisica, i quali possono garantire la soddisfazione intellettuale connessa alla comprensione dei meccanismi che regolano i fenomeni naturali.

Questo catalogo di strumentazione didattica, progettata per essere usata con RTL, è in parte frutto di una collaborazione con l'Associazione per la Didattica con le Tecnologie (ADT) e il Dipartimento di Fisica dell'Università di Bologna, che qui ringraziamo per i preziosi suggerimenti e l'assistenza tecnico-scientifico-didattica.

"Non conoscerai nulla finchè non l'avrai messo in pratica"

(R. P. Feynman, premio Nobel per la fisica 1965)

IL LABORATORIO DI FISICA IN TEMPO REALE

PAG 3	SEZIONE 1: i sensori
PAG 8	SEZIONE 2: calcolatrici e accessori
PAG 11	SEZIONE 3: le interfacce
PAG 14	SEZIONE 4: i sistemi di visualizzazione
PAG 17	SEZIONE 5: la meccanica
PAG 32	SEZIONE 6: termologia e termodinamica
PAG 39	SEZIONE 7: l'acustica
PAG 41	SEZIONE 8: l'ottica
PAG 43	SEZIONE 9: l'elettromagnetismo

SOMMARIO

SOMMARIO

INDICE ALFABETICO

Accelerometri	4	Interruttore	44
Alimentatori elettrici	43	Invertitore	45
Altoparlante	40	Kit dei pendoli	19
Amplificatore a frequenza acustica	39	Kit di dieci molle	19
Apparecchio di Ruchardt	38	Kit di magneti ad alto campo coercitivo	19
Apparecchio per esperimenti di idrostatica ed idrodinamica	31	Kit di quattro molle e un elastico	19
Apparecchio per la misurazione della velocità delle onde acustiche	40	Kit di tre corpi per esperimenti sulla caduta dei gravi	19
Apparecchio per l'interferenza e la diffrazione	41	Kit per lo studio del rotolamento	21
Apparecchio per l'irraggiamento	42	Kit per lo studio della dissipazione del calore	36
Apparecchio per lo studio dei processi di raggiungimento dell'equilibrio termico	34	Lampade	45
Apparecchio per lo studio del moto del pendolo	27	Lavagna luminosa	14
Apparecchio per lo studio del moto rotatorio	26	Macchina di Atwood	24
Apparecchio per lo studio della conducibilità termica	34	Magneti	46
Apparecchio per lo studio della propagazione del calore in una sbarra metallica	35	Masse con intaglio	17
Apparecchio per lo studio delle oscillazioni armoniche	27	Microfono piezoelettrico	40
Apparecchio per lo studio delle oscillazioni di una altalena	29	Morsa da tavolo telescopica	19
Apparecchio per lo studio dell'equazione di stato dei gas	37	Morse	17
Apparecchio per lo studio dell'irraggiamento	35	Morsetti	17
Apparecchio per ottenere il moto uniforme e per studiare il principio di azione e reazione	24	Piano del movimento	20
Aste con isolatore	44	Piastre riscaldanti	33
Aste metalliche nichelate	17	Piattello portapesi	19
Basetta con asta e morsetto per sensori tubolari	7	Pinza a bocca di coccodrillo	44
Basetta con due morsetti serrafili	45	Ponte di Graetz	45
Basetta di appoggio per sensore di distanza	3	Portalamпада con lampada	42
Basi a treppiede	17	Portalamпада E-12	44
Bilance elettroniche	18	Reticelle spargifiamma	33
Bobine e nuclei per bobine	46	Riscaldatore ad immersione	33
Boccola di raccordo per cavetti	44	Rocchetto di filo da 50 m	19
Brucciatore ad alcool	33	Schermo per proiezione	16
Brucciatore autonomo laborgaz	33	Sensore acustico	6
Brucciatore bunsen di sicurezza	33	Sensore barometrico	5
Calcolatrici grafiche	8,9,10	Sensore di campo magnetico	7
Calorimetro elettrico	34	Sensore di distanza	3
Carrello "puntiforme"	20	Sensore di forza	3
Carrello "puntiforme-magnetico"	20	Sensore di luminosità	6
Carrello non puntiforme	21	Sensore di pressione	4
Cavetti di collegamento	44	Sensore di radiazioni	7
Cavetti di sicurezza	44	Sensore di temperatura	5
Collezione di elettromagnetismo	47	Sensore tensione-corrente	7
Collezione di elettromagnetismo completa di sistema di acquisizione dati	48	Serie di quattro campioni metallici	34
Collezione di meccanica	30	Set di 8 diapason	39
Collezione di meccanica completa di sistema di acquisizione dati	31	Set di dieci condensatori	45
Collezione di termologia	36	Set di dieci resistori	45
Collezione di termologia completa di sistema di acquisizione dati	37	Set di quattro fili metallici da 10 m, 0,3 mm	45
Coppia di diapason	39	Software Logger Pro	13
Deviatore	45	Sonda di tensione	7
Diapason	39	Sostegni a piano mobile	18
Dieci cavetti con coccodrilli	44	Sostegni a treppiede	33
Diodo al silicio	45	Sostegni rettangolari in acciaio con asta	18
Generatore di oscillazioni elettriche a frequenza acustica	39	Supoportto per telecamera	15
Generatore di segnali in bassa frequenza	47	Tavola per la legge di Ohm	45
Interfaccia CBL 2	11	Telecamera Educam	15
Interfaccia LabPro	12	Termometro a gas	37
Interferometro di Michelson	42	TI-Presenter	15
		Trasformatore 30W	42
		Treppiede per bruciatori ad alcool	33
		Videoproiettori Hitachi	16
		Wiewscreens	14



L'Associazione **ADT** (Associazione per la Didattica con le Tecnologie) è nata nell'ottobre 1998 con l'obiettivo di "...migliorare e valorizzare l'insegnamento della matematica e delle scienze sperimentali attraverso l'uso delle nuove tecnologie..." (art. 1 dello statuto).

ADT aderisce al progetto **T³** nato da un'esperienza condotta nel 1986 sulla didattica della matematica, presso l'Università di Stato dell'Ohio.

Il Progetto T³ (Teachers Teaching with Technology) ha i seguenti obiettivi:

- accrescere le conoscenze dei docenti sull'uso delle tecnologie in classe, con particolare riferimento ai Computer Algebra System e alle calcolatrici grafiche;
- rendere i docenti consapevoli delle potenzialità delle tecnologie nella didattica della matematica e delle materie scientifiche;
- illustrare esempi del corretto uso della tecnologia dal punto di vista didattico;
- mettere a punto degli standard per l'insegnamento;
- favorire un ruolo attivo degli studenti nel processo di apprendimento.

Il Progetto si è poi sviluppato fino a coinvolgere molti altri Paesi, ed ora è presente in quasi tutte le nazioni Europee:

Austria - Danimarca - Estonia - Finlandia -
Francia Germania - Inghilterra - Irlanda - Italia -
Lituania - Norvegia - Olanda - Polonia -
Portogallo - Repubblica Ceca - Slovenia -
Spagna - Svezia - Svizzera - Ungheria.

T³, per raggiungere i suoi obiettivi, spesso in collaborazione con Enti e Associazioni locali, organizza corsi di aggiornamento per gli insegnanti, aiuta i docenti nell'innovazione didattica, favorisce attraverso convegni e altre iniziative i rapporti di conoscenza reciproca tra insegnanti appartenenti a diverse nazioni e a diversi sistemi scolastici.



Le Attività di ADT:

ADT, in qualità di ente certificato da MPI, organizza per gli insegnanti corsi di formazione di due tipi:

SESSIONI DI SCOPERTA (3-8 ore) con l'obiettivo di far conoscere ai colleghi di matematica e delle discipline sperimentali le potenzialità delle calcolatrici grafiche e simboliche e il loro utilizzo con CBL in laboratorio.

SESSIONI DI APPROFONDIMENTO (più pomeriggi) mirate a consentire una prima sperimentazione individuale dell'uso delle calcolatrici come risorsa da utilizzare in classe e da far utilizzare agli allievi.

Ogni anno l'Associazione organizza un **CONGRESSO** sull'utilizzo delle tecnologie nell'insegnamento.

ADT distribuisce ai soci: il CDROM che raccoglie documenti sull'uso delle nuove tecnologie nella didattica della Matematica, della Fisica e delle Scienze prodotti da ADT, e la rivista **IPOSTESI** in collaborazione con Texas-Instruments

Per iscrizione ad ADT e ulteriori informazioni, webpage: www.adt.it e-mail: adt@diginet.it

ADT ha collaborato con la Ditta M.A.D. alla progettazione e alla valutazione didattica degli apparati presentati in questo catalogo.