

Tema 5. Misura, elaborazione e rappresentazione: strumenti e tecnologie per conoscere

Le leggi della natura esprimono relazioni fra grandezze. La definizione delle grandezze è di tipo operativo ovvero sta nello specificare cosa si intende per misura e in che modo la grandezza deve essere misurata. Per ottenere misure attendibili bisogna sviluppare e tarare strumenti adeguati al contesto e rispettare regole e procedure. Le tecnologie rendono il procedimento di elaborazione e rappresentazione dei dati un'attività orientata allo sviluppo cognitivo. Il concetto di misura ha un ruolo centrale come strumento di validazione di ogni percorso conoscitivo in ambito scientifico.

SCUOLA DI BASE

FISICA

AA.VV. (1996), *Le scienze sperimentali nella scuola di base*, La Fisica nella Scuola, XXIX, 3/SUPP.

Si tratta di una raccolta di materiali incentrati sul ruolo che il laboratorio dovrebbe avere nell'educazione scientifica a livello di scuola media. I materiali sono suddivisi in due parti. La prima parte raccoglie contributi che affrontano il problema del laboratorio da prospettive diverse, toccando ed enfatizzando parecchi aspetti che concorrono a definire il problema generale: il ruolo degli esperimenti qualitativi, il problema epistemologico del rapporto tra teorie ed esperimento, le immagini possedute dagli studenti sul ruolo delle attività sperimentali nella costruzione di conoscenza scientifica, suggerimenti per la progettazione e realizzazione di attività di laboratorio. Nella seconda parte sono raccolti resoconti piuttosto variegati di esperienze di insegnamento sperimentale. In particolare nell'articolo di Masi M. G., "Il programma di scienze (e matematica) nella scuola media... e io" viene specificamente affrontato il problema della misura.

GIORDANO E., GAMBINI A. (1999), *Comunicazione in rete telematica e costruzione collaborativa di concetti scientifici: le precipitazioni atmosferiche*, La Fisica nella Scuola, XXXII, 1, p.5.

Viene descritta un'esperienza condotta con otto classi di scuole medie mirata a valutare le potenzialità educative delle nuove tecnologie. Le classi sono state collegate in rete tra loro e con i ricercatori. Attraverso questo potente mezzo di comunicazione, è stata avviata e sviluppata una discussione sulla misura delle precipitazioni atmosferiche. La metodologia di lavoro adottata ha permesso la creazione di una 'comunità' e sviluppato nuove e significative possibilità di apprendimento.

SCIENZE

K. BRIAN, *Quanto misura?*, Editoriale Scienza

La metrologia è alla base della conoscenza del mondo. Questo è uno dei primi libri per bambini che affronti la questione in modo divertente e pratico.

A. VESPI, *Misurare è facile?*, enciclopedia monografica Loescher (b/36) – Loescher Editore
Il libro vuole aiutare insegnanti e ragazzi nella conquista della capacità di saper leggere "dati quantitativi", in qualunque campo dell'osservazione scientifica.

SCUOLA SECONDARIA SUPERIORE

IL LABORATORIO NELL'INSEGNAMENTO DELLA FISICA

AA.VV. (1994), *Strategie di insegnamento della fisica: il ruolo del problema e il ruolo del laboratorio*, La Fisica nella Scuola, XXVII, 4/SUPP.

Vengono raccolti dei materiali prodotti in occasione di un convegno sul "Ruolo delle attività sperimentali nella didattica della fisica", organizzato per dare forma alla discussione avviata in seguito alla pubblicazione su *La Fisica nella Scuola* dell'articolo di Hodson (Hodson, 1992). Il convegno mirava a mettere a fuoco le problematiche attinenti il laboratorio nell'ambito di una moderna didattica della fisica. Nelle relazioni sono descritte le diverse linee di tendenza, i punti di vista più accreditati e un confronto tra le varie posizioni.

HODSON D. (1992), Una visione critica dell'attività pratica nell'insegnamento delle scienze sperimentali, *La Fisica nella Scuola*, XXV, 3, p.259

Nell'articolo viene fortemente criticata la pratica sperimentale diffusa nella scuola. Secondo l'autore, le attività sperimentali solitamente proposte agli studenti sono mal concepite, confuse e senza alcun valore educativo. Esse infatti non contribuiscono all'apprendimento di contenuti o metodologie scientifici, né portano li studenti a *fare* scienza o ad acquisire quelli che vengono chiamati "atteggiamenti scientifici".

L'ELABORAZIONE DEI DATI SPERIMENTALI

FABRI E. (1995), *Elaborazione dei dati sperimentali: la cosiddetta "teoria degli errori"*, La Fisica nella Scuola, XXVIII, 3, p.118.

Il problema dell'elaborazione dei dati sperimentali viene affrontato con l'obiettivo di sfatare alcuni 'miti' che, nella pratica didattica, si traducono in eccessi nella trattazione di aspetti inessenziali (ad esempio, i dettagli sulla "teoria degli errori") e, viceversa, nell'insufficiente spazio dedicato a questioni più centrali per il lavoro sperimentale e per la stessa comprensione della fisica (ad esempio, l'analisi delle cause di errore).

STEFANINI L. (1977), *Considerazioni didattiche sull'interpretazione dei dati sperimentali*, La Fisica nella Scuola, X, 2, p.65.

Si tratta di una serie di considerazioni sull'interpretazione dei dati sperimentali mirate a mettere in discussione un "dogmatismo pseudo-sperimentale" diffuso nella pratica sperimentale svolta nelle scuole. Tale linea didattica ostacolerebbe, secondo l'autore, l'acquisizione di consapevolezza circa il ruolo che l'osservazione e la misura giocano nel processo di crescita della conoscenza scientifica.

L'INTRODUZIONE DEL CALCOLATORE NEL LABORATORIO DI FISICA

AA.VV. (1993), *L'insegnamento sperimentale della fisica nel biennio della secondaria superiore e l'impiego dell'elaboratore*, La Fisica nella Scuola, XXVI, 1/SUPP.

In questa raccolta vengono analizzati il ruolo delle attività sperimentali e l'impiego del calcolatore soprattutto in relazione ai progetti di sperimentazione del Piano Nazionale per l'Informatica (PNI) e della Commissione Brocca. Si tratta di materiale prodotto nell'ambito di un Corso di Aggiornamento AIF su "L'insegnamento sperimentale della fisica nel biennio della scuola secondaria superiore". I vari contributi riguardano: una presentazione e discussione dei programmi di fisica per il biennio; proposte derivanti da lavori di ricerca didattica per l'impiego dell'elaboratore; descrizioni di esperienze di laboratorio realizzate da insegnanti; alcuni materiali di aggiornamento.

BARTOLI A., GIORGINI B., PALMONARI F.M., PIOGGIA D. (1998), *Alcune considerazioni didattiche e tecniche sull'uso del V-Scope*, La Fisica nella Scuola, XXXI, 2, p.73.

Vedi Tema 3.

GANDOLFI E., VITULLO C. (1997), *Trasformazione termodinamica isoterma on-line: un'occasione per discutere la realizzazione e la taratura di un trasduttore di volume*, La Fisica nella Scuola, XXX, 2, p.79.

Vedi Tema 3.

PECORI B., TORZO G., SCONZA A. (1998), *Come valorizzare un antico esperimento con la tecnica MBL: la macchina di Atwood per condurre una ricerca sperimentale sul moto*, La Fisica nella Scuola, XXXI, 2, p.83.

Vedi Tema 3.

TORZO G. (1999), *La clessidra ad acqua di Galileo, ovvero un precursore dei moderni trasduttori, relazione al Corso di Aggiornamento "Le rivoluzioni scientifiche (1600-1750), Nuovi saperi e nuovi linguaggi*, IRSSAE Veneto, 29-30 settembre 1999, Mestre (VE).

Vedi Tema 3.

TORZO G., PECORI B. (1999), *Uno studio sperimentale del moto lungo un piano inclinato*, La Fisica nella Scuola, XXXVII, 3/SUPP, p.99.

Vedi Tema 3.

SUPPORTI AUDIOVISIVI

VIDEOCASSETTE

Luce E Colore, LE SCIENZE – Mondadori VIDEO

È l'interazione tra la radiazione luminosa e la materia a conferire agli oggetti del mondo che ci circonda la più consueta e straordinaria delle proprietà, il colore, in tutte le sue sfumature.

Forse è sbagliato parlare di errori di misura solo nella scuola secondaria. Gli errori possono essere trattati, a livello semplice, anche nella scuola primaria; e solo se si parlerà di errori, si potrà fare seriamente, in questo tipo di scuola, qualche attività di laboratorio.

Il parere di Anna Maria Arpinati, tecnico IRRSAE Emilia Romagna

Il tema potrebbe indurre a proporre, in questa parte della CM 270 una lettura anche storica dei principali avvenimenti scientifici e tecnologici; lettura che non è realmente presente in nessuna parte della circolare. Si può allora a tale scopo mettere in pratica, nelle aule scolastiche specie della scuola primaria, un suggerimento che Umberto Eco ha dato durante il suo intervento al Convegno "Le giornate dell'autonomia" (Roma, Hotel Ergife, 29 febbraio - 1 marzo 2000): "..... per questo suggerivo, come trovata ideale, che sin dai primi anni, insieme all'atlante, al crocifisso e al ritratto del Presidente dietro la cattedra, lungo le quattro mura dell'aula scorra un indice graduato che dal Big Bang vada all'estinzione dei dinosauri, di lì all'invenzione della ruota, sino ai giorni nostri. Forse la linea che va dalla nascita di Cristo a noi potrebbe essere riprodotta sotto la linea principale, dietro alla cattedra, in scala maggiore. A mano a mano che si apprende una nozione a cui giova anche essere situata nel decorso storico, si mette una bandierina su un punto della linea....."