

**S. SGRIGNOLI**

*Liceo Sc. "Lussana"  
Bergamo*

## **L'insegnante di fisica e l'uso dell'elaboratore nella didattica**

Il titolo che figura nel programma dei lavori, cioè "L'insegnamento della fisica e l'introduzione dell'informatica nella didattica", non corrisponde esattamente al contributo che vorrei portare alla discussione di questo Convegno.

In effetti intendo trattare soltanto del ruolo e del punto di vista dell'insegnante di fisica, nei confronti delle possibilità offerte dall'uso dell'elaboratore, quale supporto alla didattica della fisica.

In sostanza mi pare giusto considerare l'insegnante di fisica come colui che ha principalmente il compito di insegnare fisica e preferisco non parlare direttamente dell'"informatica" come tale e della sua introduzione nella scuola. Questo perché, anche ipotizzando di convenire sull'opportunità di introdurla nel curriculum della scuola secondaria (ad esempio nella scuola dove io lavoro è presente un insegnamento di informatica nell'area comune del biennio), credo sia tutt'altro che semplice trovare un consenso unanime su cosa, come e per quali obiettivi si debba insegnare (e su chi lo debba fare).

D'altro canto, col termine informatica si intendono indicare, a seconda dei contesti, cose diverse. L'attenzione e gli entusiasmi per l'introduzione dell'informatica, che sono legati sicuramente alla grande diffusione attuale dei piccoli calcolatori (home e personal computer) e all'immagine di "modernità" e "insostituibilità" che il mercato ha determinato attorno all'uso del computer, hanno spesso un supporto "ideologico" nella convinzione che i metodi dell'informatica, la definizione e scomposizione dei problemi che le è propria, l'analisi degli algoritmi, possano costituire una chiave universale, un alfabeto comune sovradisciplinare, un modo per "insegnare a ragionare".

Questa è l'impostazione alla quale sono maggiormente contrario. Se vogliamo, non è nuova la tentazione di forzare i risultati di singoli settori di indagine specialistica al ruolo di *passerpartout*: nella scuola italiana questa sorte è già toccata, ad esempio alla teoria degli insiemi e alla linguistica. Con poco successo, certo (ma alle spalle non v'era niente, che potesse essere paragonato al mercato dell'elettronica e dei calcolatori).

Proprio perché il calcolatore è davvero uno strumento potente, l'interesse e la domanda sociale che sono rivolti verso la scuola sono giusti ed im-

portanti - ma, tanto più uno strumento è potente, tanto più può rappresentare un pericolo: per l'insegnamento ciò può voler dire un lavoro didattico peggiore, anziché migliore, come si vorrebbe.

Qual è oggi, dunque, la situazione nelle scuole? Intanto bisogna riconoscere che i calcolatori sono già sensibilmente diffusi, molto più di quanto comunemente si creda.

Ad esempio, da un'indagine fatta a Bergamo, dove insegno, risulta che la maggioranza delle scuole secondarie superiori ha un laboratorio di informatica, più o meno attrezzato. Le macchine sono state acquisite nei modi più diversi, che vanno dall'investimento a carico del bilancio d'istituto, alla donazione di privati, alla concessione d'uso da parte della Camera di Commercio, al contributo di Banche. Fatto sta che le macchine ci sono, non solo nei corsi per periti informatici o ragionieri programmatori.

Sono però, in generale, molto sottoutilizzate: è vero che da tempo nelle scuole più attive sono stati istituiti corsi facoltativi di programmazione rivolti agli studenti. Molte associazioni (dall'A.I.F. al C.I.D.I. alla Mathesis) e gli I.R.R.S.A.E. hanno promosso corsi di aggiornamento per gli insegnanti, che vanno dalla cosiddetta "alfabetizzazione" a livelli di maggiore approfondimento.

Tuttavia ciò che sicuramente non si è determinato è l'integrazione di questo patrimonio nell'uso quotidiano, nell'attività didattica di tutti i giorni. Ciò se si escludono, è ovvio, le situazioni in cui o per il curriculum sperimentale, o per l'indirizzo specifico di studi, esiste un insegnamento di informatica. Anche in questi casi, però, l'elaboratore è visto poco come supporto normale all'insegnamento, salvo che all'insegnamento di informatica, appunto.

Nondimeno, sparsi nelle varie scuole, vi sono insegnanti che in questi anni hanno sviluppato esperienze didattiche significative, attrezzandosi nel tempo a risolvere molti dei problemi che, via via si presentavano.

Vi sono, cioè, insegnanti di fisica, i quali hanno già potuto maturare un'esperienza importante, anche se poco nota e niente condivisa, di un uso intelligente degli elaboratori nella didattica della fisica.

Purtroppo ben pochi (dei già non molti) hanno potuto essere coinvolti nell'iniziativa del piano na-

zionale per l'informatica: ciò semplicemente perché il metodo di scelta adottato dal Ministero, sia delle scuole (designate, in parte, senza conoscere se avessero già iniziative nel settore), sia dei docenti (invitati ad autodichiararsi esperti e - contemporaneamente - disponibili a lasciare le proprie classi dall'oggi al domani, per seguire un lungo corso di formazione), non puntava affatto a raccogliere l'esperienza esistente.

Mentre i formatori formavano altri formatori, che ora formano gli insegnanti normali (in un processo, nel quale il deterioramento dell'informazione iniziale è - palesemente - inevitabile), l'insegnante normale era già oggetto di una richiesta pressante, come operatore della scuola, e doveva confrontarsi con le possibilità di scelta e impiego dell'hardware e software esistente. Là dove alcune attrezzature sono state acquisite (e abbiamo visto che questa è la situazione predominante), il "potenziamento" del laboratorio d'informatica può ancora facilmente convogliare più risorse di quanto il Consiglio d'Istituto non sia mai stato disponibile ad investire per i laboratori di fisica o biologia. All'insegnante di fisica, sovente, si richiede di agire da consulente per le scelte.

La gran parte degli insegnanti, tuttavia, non è ancora molto preparata a questo compito. Per la verità, la situazione è probabilmente più grave nei Licei, dove l'insegnante di matematica e fisica è più spesso un matematico; non è interessato molto ai problemi dell'hardware e magari spera che del buon software possa risolvere per lui il problema di presentare con efficacia qualche capitolo più delicato del programma di fisica.

Sta di fatto che all'insegnante viene richiesta almeno una competenza tale, da consentire una scelta oculata e razionale, in qualità di "utente" di questi strumenti (macchine e programmi). In realtà, però, si tratta di una competenza (anche per il software) più complessa di quella che è implicata - ad esempio dalla scelta consapevole di un libro di testo.

L'insegnante deve capire bene cosa fa e come opera un programma, distribuito sul mercato, per poter decidere se sia o meno adatto agli scopi didattici che si propone (che si propone l'insegnante, non tanto il programma).

Nello stesso tempo, per fare un uso "intelligente" del software didattico, deve essere posto in grado di conoscere quali siano gli algoritmi usati in esso, per poterne valutare con consapevolezza utilizzabilità e limiti.

E, d'altronde, penso proprio che non sia auspicabile un uso "cieco" del software, che contribuisca a convalidare l'opinione, già propagandata attraverso i mass-media, per la quale ciò che è ottenuto tramite l'impiego di un calcolatore è certamente giusto e indiscutibile...

Tutto ciò richiede che il software prodotto per la

didattica sia in buona parte "aperto" (cioè si possano conoscere gli algoritmi impiegati) e che l'insegnante sia in grado di leggerlo: come si capisce questa capacità implica una certa competenza (minima, ma pur presente) di linguaggi, di tecniche di programmazione e, non ultima per importanza, di procedure di calcolo numerico.

Diffondere e affinare questa competenza è certamente da inscrivere tra i compiti, alla cui realizzazione l'A.I.F. può dare un contributo significativo: ma su questo sarò più preciso tra poco.

Quanto ho appena osservato vale per l'insegnante "quadratico medio": è, però, ancora necessario un discorso, che considera una fascia più ristretta di insegnanti che, come ho detto, esiste e ha già oggi competenze e qualche esperienza didattica più precisa.

Per evitare di lasciare il discorso su di un tono generico, però, mi pare il caso di accennare a quelli che, mi pare, possono essere i tipi più interessanti di esperienza didattica, associati all'uso del computer.

In sostanza si possono elencare:

- studio numerico di problemi e fenomeni: permette di affrontare questioni interessanti e significative, che sarebbero - altrimenti - escluse, a causa delle difficoltà matematiche implicate;
- simulazione di sistemi complessi (classici i programmi di termodinamica e i modelli cinetici sui gas);
- analisi di dati sperimentali;
- rilevazione di misure, tramite collegamento con strumentazione.

Per ciascuno di questi punti, si può, in teoria: a) utilizzare risorse già messe a punto, disponibili sul mercato, b) utilizzare risorse predisposte tramite il lavoro dell'insegnante, c) fare della predisposizione di ciò che serve l'oggetto di una parte dell'attività didattica.

Alcune combinazioni sono particolarmente impegnative: ad esempio lo studio in classe dei problemi hardware per il collegamento di un computer a strumenti di misura non è certo molto credibile come proposta didattica per la maggioranza delle scuole... Ma la realizzazione di semplici programmi *da parte degli studenti* è un obiettivo ragionevole, da perseguire in tutte quelle situazioni, nelle quali la disponibilità d'orario consente di riservare un poco di tempo ad un lavoro su di un singolo tema.

Ciò, tuttavia, a cui volevo giungere parlando degli insegnanti che hanno già maturato una competenza didattica specifica, è il problema di preparare del software serio, che possa essere usato al di fuori della situazione nella quale è stato ideato, anche da chi è meno esperto (pur possedendo la competenza minima, di cui dicevo).

In effetti, come sa bene chi ci ha provato, fare del software che abbia tutte le caratteristiche desi-

derabili per poter essere usato utilmente in situazioni didattiche diverse, non è cosa che si possa risolvere con poco lavoro. Gran parte del lavoro necessario, tra l'altro, va riversato nella costruzione di tutto ciò che gira attorno al nucleo del programma (quello che ha interesse per la fisica del problema) e, cioè, nella gestione dell'input e dell'output.

Ciò indica l'opportunità di una collaborazione a livello professionale tra insegnanti esperti e programmatori esperti...

Ma non posso insistere molto su questo e, perciò, passo a quello che penso debba fare l'A.I.F.

Si è parlato, già nel Congresso di Gaeta, di alcune proposte: una era quella di una rubrica su "La Fisica nella Scuola". Mi sembra che l'idea sia ancora valida; credo che ci dovrebbero entrare questioni che riguardano quegli aspetti, come la valutazione degli algoritmi *elementari* del calcolo numerico, che difficilmente si trovano trattati con ampiezza sufficiente sui testi specifici.

Uno spazio potrebbero avere (anche nella rubrica dedicata al laboratorio) esempi di semplici rea-

lizzazioni sperimentali, che facciano uso del computer collegato agli strumenti di misura. È vero, che il fatto che la rivista dell'A.I.F. sia di aleatoria trimestralità dovrebbe essere superato, perché la cosa potesse servire seriamente. Ma forse, potrebbe avere efficacia pratica anche la pubblicazione di un supplemento (come altri, che sono già stati fatti su argomenti specifici) da stampare in offset...

Un'altra cosa utile penso siano le recensioni del software: queste, necessariamente, dovrebbero comparire su "La Fisica nella Scuola" e potrebbero affiancare la rubrica attuale sui libri.

Un'ultima cosa è l'opportunità di mantenere nel Congresso uno spazio specifico, mezza giornata di comunicazioni, un seminario, un intervento ad invito, quello che - di volta in volta - parrà più opportuno, da dedicare alla questione dell'uso dell'elaboratore nella didattica della fisica.

Mi rendo conto che nessuna di queste proposte è nuova: nessuna, però, si è potuta realizzare finora. Pertanto non credo di fare una cosa oziosa nel ripeterle qui.

## PROGRAMMA DEL CONVEGNO

### Venerdì 4 aprile 1986

ore 9.00 - Apertura del Convegno.

ore 10.00 - Esperienze di aggiornamento nel settore informatico.

ore 11.00 - Qualche riflessione sul problema della formazione degli insegnanti.

(Rel.: Prof.ssa Lidia Borghi - Dipartimento di Fisica dell'Università di Pavia)

ore 12.00 - Ricerca nel campo dell'uso dell'elaboratore nella didattica delle Scienze.

(Rel.: Prof. Guido Vegni - Dipartimento di Fisica dell'Università di Milano)

ore 15.00 - Interventi e discussioni sui temi trattati nella mattinata.

ore 17.30 - Conclusioni.

(Prof. Elio Fabri - Istituto di Astronomia dell'Università di Pisa)

### Sabato 5 aprile 1986

ore 9.00 - Informatica applicata alla didattica della Fisica: problemi e prospettive.

(Rel.: Prof. Mario De Paz - Dipartimento di Fisica dell'Università di Genova)

ore 10.00 - Software ed hardware per la didattica della Fisica.

(Rel.: Prof. Bruno Barzella - Istituto di Astronomia dell'Università di Pisa)

ore 11.00 - L'insegnante di Fisica e l'introduzione dell'informatica nella didattica.

(Rel.: Prof. Silvano Sgrignoli - Liceo Sperimentale - Bergamo)

ore 12.00 - Interventi.

ore 15.00 - Interventi e discussione sui temi trattati nella mattinata.

ore 17.30 - Conclusioni.

(Prof. Elio Fabri - Istituto di Astronomia dell'Università di Pisa)

ore 18.30 - Chiusura del Convegno.