

L'informatica nella scuola: implicazioni sulla formazione e riqualificazione degli insegnanti di fisica*

Elio Fabri

Istituto di Astronomia dell'Università – Pisa



1. A proposito del termine “informatica”

Sembra opportuno iniziare questa relazione con una precisazione terminologica. Infatti oggi il termine “informatica” ha significati diversi, a seconda del contesto, e soprattutto della “forma mentis” di chi lo usa. Una prima accezione, diffusa specialmente tra gli informatici, tende a vederla come una logica e metodologia generale; quasi delle regole generali del pensiero e della comunicazione. Si tratta chiaramente di un'esasperazione, che però trova un certo ascolto, specialmente nell'uditorio non scientifico; e per apprezzarne la portata è bene ricordare che vi sono progetti d'introdurre le idee informatiche in tutti gli ordini di scuola: anche nella materna. È chiaro che un'accezione così estesa e astratta non può essere condivisa, e che anzi occorre contrastarne la diffusione, dati gli evidenti pericoli che essa presenta per un sano insegnamento scientifico.

Un'altra interpretazione, che in un certo senso confina con la precedente, vede l'informatica prima di tutto come una teoria dell'elaborazione delle informazioni: suoi temi centrali sono quindi gli algoritmi, le strutture di dati, ecc. Questa interpretazione è troppo restrittiva, perchè esclude tutti gli aspetti pratici: da un lato lascia da parte il settore della conoscenza “hardware,” che è vista come questione puramente tecnica, non culturale; dall'altro considera subalterna l'informatica più “concreta,” ossia quella che si fa sui calcolatori, e che richiede una conoscenza fattuale, e non solo astratta, di linguaggi, sistemi operativi, ecc.

Presentata in questo secondo modo l'informatica è molto vicina alla matematica: esistono infatti dei matematici che considerano la materia come una branca della matematica o della logica, e sostengono perciò che come parte della matematica debba essere insegnata; nello stesso tempo, e non a caso, è viva tra i matematici la preoccupazione che l'informatica possa erodere il ruolo tradizionale di “regina delle scienze,” che la matematica ha finora avuto nella nostra scuola.

Esiste tuttavia una terza interpretazione, più soddisfacente a parere di chi scrive: l'informatica come “computer science.” È noto che la parola “informatica” proviene dal francese (come dalla Francia è venuta la “matematica

* Relazione al XXIII Congresso AIF, Gaeta 27–10–1984; *Atti del XXIII Congresso AIF*, 219 (1986).

moderna”) mentre un termine corrispondente non esiste nella lingua inglese. “Informatica” è un calco linguistico su “matematica,” e perciò porta con sé una connotazione astratta, che non è senza conseguenze anche nella didattica. Non si vuole affatto sottovalutare il valore delle astrazioni, e non è questo il luogo per dilungarsi sull’argomento; ma è necessario ricordare in tutte le occasioni che nella nostra scuola di astrazioni vuote ce ne sono fin troppe, perchè si senta il bisogno di aggiungerne altre.

“Computer science” è un termine che può riuscire poco gradito perché sa di empirico, di asistemico; ma rende bene la ricchezza, la vastità e la molteplicità delle idee, degli oggetti, degli strumenti materiali e concettuali che caratterizzano lo sviluppo esplosivo dei calcolatori, cui assistiamo oggi. Del resto è bene non dimenticare che l’informatica non esisterebbe se non ci fossero i calcolatori: l’opera di pionieri come Turing ha fondato una teoria, ma non sarebbe bastata a produrne gli sviluppi odierni senza l’invenzione e il progressivo perfezionamento dei calcolatori, e soprattutto senza l’avvento della microelettronica.

2. La formazione degli insegnanti

Ci sono due ordini di motivi per cui le considerazioni precedenti sono rilevanti al nostro tema: in primo luogo, per capire quali conoscenze e competenze un insegnante di fisica dovrebbe avere; in secondo luogo, perchè non si può restare estranei alle discussioni sui programmi d’insegnamento dell’informatica, che possono avere riflessi non trascurabili sull’insegnamento delle scienze, e che comunque debbono riguardarci come operatori della scuola.

Quanto al primo argomento, e riferendosi all’impiego di calcolatori e software per uso didattico, si può riconoscere senz’altro l’opportunità di una distinzione tra “fruitori” e “produttori”: i primi essenzialmente utenti di prodotti già confezionati, i secondi autori di programmi e complessi di programmi (pacchetti) volti a obiettivi didattici più o meno specializzati; con l’avvertenza però che tale distinzione sia da intendersi più come uno schema conoscitivo, volto a orientare l’attività pratica di chi si dedica alla formazione degli insegnanti, che non come una classificazione rigida e ben definita. È anche ragionevole ritenere che la più parte degli insegnanti si situeranno piuttosto nella prima categoria che non nella seconda: alcune cautele sono tuttavia necessarie.

In primo luogo, una divisione troppo rigida e semplicistica potrebbe servire come alibi a quella frazione di insegnanti — che non è forse piccola — i quali, di fronte al bombardamento di articoli, lezioni, programmi televisivi, ecc. si sentono tagliati fuori, ritengono che questo nuovo mondo non sia alla loro portata, e possono perciò vedere con sollievo che qualcuno prepari per loro del materiale “ben fatto,” che dovranno soltanto far girare in un calcolatore, senza l’obbligo di capirlo più a fondo.

Se davvero si potesse prevedere di disporre a breve scadenza di molto software didattico di qualità garantita, sarebbe forse lecito richiedere a un insegnante

competenze non molto maggiori di quelle necessarie per proiettare e commentare un film, o per mettere insieme una semplice esperienza di laboratorio: e in ogni caso il problema sarebbe esclusivamente didattico. Ma se questo — com'è probabile — non accadrà per un lungo periodo, l'insegnante, anche "fruitore," dovrà almeno essere in grado di usare con senso critico pacchetti già "confezionati" e di costruire semplici programmi per scopi specifici del suo insegnamento; si troverà inoltre a dover fare delle scelte nel mercato hardware e software, che potranno comportare investimenti non trascurabili (comunque non inferiori a quelli del materiale di laboratorio).

Ciò richiederà una serie di competenze, che al livello minimo potranno comprendere:

- nozioni base di hardware e architettura di un calcolatore
- tecniche di programmazione, ossia come tradurre un problema in un programma che lo risolve
- elementi di analisi numerica
- padronanza di almeno un linguaggio di alto livello (es. BASIC).

A un livello superiore — e cioè per chi voglia assumere un ruolo più attivo, pur senza divenire uno specialista — saranno utili:

- conoscenze sulle tecniche d'interfacciamento con strumenti e di trasmissione dati
- conoscenza di più linguaggi di alto livello, e di assembler
- familiarità con diversi tipi di calcolatori
- tecniche di programmazione più complesse, quali grafica, animazione, uso di routines in linguaggio macchina, ecc.
- pratica di uso di programmi applicativi tra i più diffusi: ad es. almeno un word processor.

Riesce inoltre difficile pensare a un insegnante di fisica che si dichiari disinteressato a costruirsi una base culturale sulla "computer science," anche al di là di motivazioni strettamente professionali, quando si pensi solo al continuo stimolo posto a un insegnante dal contatto con ragazzi naturalmente curiosi di qualsiasi novità.

Da queste considerazioni discende l'inadeguatezza del tipo di "alfabetizzazione" finora più diffuso, e consistente nel tipico corso di BASIC: un tale approccio è non solo inadeguato, ma fuorviante rispetto a una formazione di base che risponda alle esigenze illustrate sopra.

Per di più, accanto alla necessità di "alfabetizzare" una massa che per ora è rimasta lontana dall'argomento — in molti casi solo per pigrizia, ma in altri per una giustificata diffidenza — c'è quella di raccogliere, utilizzare, incanalare, tutte le energie e le esperienze che già molti hanno fatto spontaneamente. Non dobbiamo nasconderci che si pone qui un problema di qualità, come del resto

accade per le sperimentazioni e per la ricerca didattica, anche al di fuori di questo campo; una tale preoccupazione non deve però impedirci di utilizzare le competenze che già esistono. Si tratterà di trovare le forme organizzative adatte perché la discussione e la valutazione del lavoro di ciascuno siano possibili, e utili allo scopo prefisso. Questa potrebbe anzi essere una delle prime forme d'intervento concreto per un'associazione come l'AIF, che non ha i mezzi per intraprendere un'azione di massa.

3. L'insegnamento dell'informatica

Alle considerazioni già fatte su questo tema nell'introduzione, occorre aggiungere un'altra: l'informatica è una scienza troppo giovane perché si possano prendere decisioni impegnative senza una lunga e ampia sperimentazione. La matematica esiste da migliaia di anni, la fisica almeno da quattro secoli: in tutto questo tempo i metodi e i contenuti dell'insegnamento sono cambiati più volte, e non solo per il naturale progresso delle scienze. Non di rado si sono prese strade sbagliate, e ci si è dovuti ricredere; anche oggi, non c'è forse un solo argomento di didattica delle scienze sul quale si sia raggiunto il consenso unanime degli esperti. Ciò vuol dire che la didattica è cosa difficile, poco sistematizzata e forse anche poco capita: perciò non è il caso di essere precipitosi.

È dunque lecita una qualche diffidenza a proposito di progetti grandiosi che partono da zero e pretendono di affrontare il problema in un sol colpo; tanto più che non sempre gli autori di tali progetti sembrano consapevoli di poter imparare qualcosa da chi ha affrontato in precedenza gli stessi problemi. Qui riaffiora quella visione "totalizzante" dell'informatica, cui si accennava all'inizio: "poiché l'informatica ci dà il corretto modo di affrontare e risolvere i problemi, gli errori degli altri, soprattutto dell'era pre-informatica, non c'interessano." Sarebbe il caso di riconoscere che contributi alla didattica dell'informatica possono venire anche dai non specialisti — ad es. da alcuni fisici — e con visioni forse meno settoriali.

Tutto questo motiva i molti dubbi che esistono sull'opportunità di un insegnamento generalizzato dell'informatica (è chiaro che la presenza di una disciplina specifica in campi professionali è fuori del nostro tema, anche se i problemi non mancano anche in quel caso). D'altra parte, una materia "informatica," da affiancare alle altre materie scientifiche, va incontro a obiezioni di altro genere. La prima è la difficoltà di trovarle un ruolo caratterizzante che sia esente dalle critiche fatte finora; una seconda sono le inevitabili frammentazioni di orario che ne deriverebbero; una terza è che occorrerebbe chiarire quale o quali materie dovrebbero ridurre il proprio orario per far posto all'informatica. Ma l'obiezione più grave è che al momento non esistono gli insegnanti preparati, e non è pensabile d'improvvisarli in breve tempo. Quanto alla proposta di assorbire in certo modo l'informatica nella matematica, si è già detto all'inizio come si tratti di una soluzione troppo parziale del problema.

Ci sembra invece che sia da promuovere senz'altro la diffusione di una cultura informatica fra gli attuali insegnanti: una volta che una tale cultura ci fosse, l'introduzione delle idee informatiche (nel senso largo del termine, spiegato prima) sarebbe spontanea e molto più efficace. Ciò vale almeno come prospettiva a medio termine: a più lungo termine tutto il problema andrà riesaminato sulla base dell'esperienza fatta. Pertanto occorre lavorare, sperimentare, e confrontare: evitando di preconstituire, come sempre si tende a fare nel nostro Paese, corporazioni di *soi-disant* "esperti" in un campo nel quale, per le ragioni esposte sopra, oggi di veri esperti non si può ancora parlare.

Il più forte argomento che può essere portato in favore di un'estesa e immediata introduzione dell'informatica nella scuola, è la necessità di fornire ai giovani, che fra breve si troveranno a vivere e lavorare in un mondo "informatizzato," adeguate competenze e capacità di giudizio. Sarebbe impossibile negare il problema, poiché da un lato le tecnologie informatiche stanno prendendo velocemente piede anche in Italia, e dall'altro il nostro Paese affronta i conseguenti problemi in netto ritardo non solo rispetto agli Stati Uniti e al Giappone, ma anche alla Francia, alla Germania, all'Inghilterra. Va però detto che se tale ritardo è grave e pericoloso in tanti sensi, ancora più grave e pericoloso sarebbe illudersi di poterlo colmare semplicemente buttando sul tappeto alcuni miliardi per varare progetti non sufficientemente meditati.

Occorre ricordare che la rivoluzione informatica non nasce dal nulla: essa si sviluppa in un terreno reso fertile da una combinazione di cultura scientifica, di competenze tecniche, di organizzazione industriale: tutte cose che in Italia solo a fatica riescono a sopravvivere in alcune situazioni di punta, ma che non toccano il grosso dell'apparato produttivo e non sono mai entrate nella scuola.

Pertanto, credere che l'informatica possa risolvere la situazione da sola — e magari sacrificando in parte il resto del settore scientifico dell'insegnamento — è una pericolosa illusione: o forse, è l'ultimo travestimento dell'inveterata Weltanschauung idealistica della nostra cultura.

4. Proposte per l'attività futura dell'A.I.F.

È opportuno dedicare la conclusione alle proposte per l'attività futura dell'A.I.F. in questo campo. Dal gruppo di lavoro sono emerse finora alcune idee, che qui indichiamo sommariamente:

- Convegno dedicato al tema, con lo scopo di approfondire la discussione, d'indicare concrete linee d'intervento e di arrivare a una posizione "ufficiale" dell'A.I.F. sulla didattica dell'informatica. Potrebbe essere aperto a tutti, con relazioni a invito e alcune comunicazioni libere, su un ampio spettro di argomenti: le relazioni presentate in questa giornata "informatica" possono fornire un primo indice di temi interessanti.

- Articoli su “La Fisica nella Scuola,” secondo una linea da decidere. Il problema principale è il poco spazio disponibile, e la periodicità trimestrale della rivista, che insieme rendono difficile programmare delle serie organiche.
- Recensioni di software didattico: si tratta di un’esigenza che sarà sempre più sentita, man mano che si svilupperanno le attività commerciali in proposito. Sono da studiare criteri e procedure; ma ci si potrebbe ispirare analoghe iniziative all’estero. Data la novità del settore, sarebbe assai importante se si riuscisse a stabilire uno standard di valutazione, che potrebbe influenzare positivamente i produttori di software.
- Costituzione di uno “interest group,” sul modello di quelli che esistono per specifici calcolatori, per linguaggi, per sistemi operativi. Il gruppo potrebbe curare la circolazione d’informazione tra i membri, la distribuzione di programmi, ecc. Resta da chiarire quale dovrebbe essere il ruolo dell’A.I.F. nell’iniziativa, nonché il tipo di garanzie che si dovrebbero richiedere a chi fornisce materiale. C’è poi un problema economico, tutt’altro che trascurabile in questo campo, dove le possibilità di guadagno nell’ambito commerciale sono molto più rilevanti di quanto non si sia abituati a considerare nella didattica più tradizionale.
- Contatti, ed eventualmente collaborazioni, con gli altri enti e associazioni che si occupano di didattica dell’informatica e di applicazioni didattiche dei calcolatori.

Altre proposte potranno emergere dalla successiva attività; ci sembra però che quelle indicate possano già assorbire le forze disponibili nell’A.I.F. Il compito del gruppo di lavoro era di predisporre una prima analisi del problema, organizzare una discussione, e indicare alcune possibili strade per il futuro: spetta al Consiglio Direttivo di scegliere e portare a una pratica attuazione quelle iniziative che riterrà adatte e fattibili con i mezzi e per i fini dell’Associazione.