

Il Ciclo dell'Informazione

Comunicare Elaborare Interpretare

Nuove e vecchie chiavi di lettura del mondo reale e virtuale

Alla base della cultura scientifica vi è sempre stata un'approfondita riflessione critica sulla percezione della realtà. Come conseguenza delle innovazioni tecnologiche degli ultimi decenni soprattutto nell'ambito dell'informatica, tale percezione, pressochè in tutti i suoi aspetti, sta diventando sempre più indiretta, mediata da macchine di varia natura che operano su un'entità di cui si è cominciato a riconoscere ed apprezzare il ruolo solo da poco: l'informazione. In numerosi campi della ricerca scientifica oggi si affrontano problematiche legate alla natura dell'informazione e alle modalità della sua comunicazione ed elaborazione. L'Informatica, infatti, non ha solo un valore tecnologico-strumentale, ma ha soprattutto un valore scientifico e culturale autonomo. Essa fornisce una prospettiva sul mondo e una chiave di lettura della realtà originale e sempre più indispensabile. In sintesi, l'Informatica è una disciplina con peculiari modelli, modalità di ragionamento scientifico e metodologie per la risoluzione dei problemi.

Attualmente, la gran mole di informazioni elaborate e rese disponibili attraverso i nuovi strumenti tecnologici è accompagnata da una sensibile riduzione degli spazi di riflessione critica. Si rischia così di sottovalutare il contributo determinante di tale riflessione alla formazione personale e all'innovazione, fermandosi ad un uso passivo degli strumenti che proprio essa ha reso possibili. Nella scuola, dopo l'entusiasmo generato dall'introduzione del Progetto Nazionale Informatica (PNI) intorno alla metà degli anni ottanta, vi è stato un progressivo calo di interesse verso l'informatica, prevalentemente dovuto a una sua accezione strumentale, e di conseguenza priva di contenuti veramente formativi. Mentre l'uso inconsapevole delle macchine e la loro onnipresenza soffocavano man mano le potenzialità creative e critiche degli studenti, lo studio dell'informatica veniva ridotto all'uso di pacchetti applicativi. Si è persa così l'occasione di sfruttare una disciplina che, intesa come teoria e pratica della computazione algoritmica, appare ricca di problematiche nuove.

Sembra urgente, quindi, creare le condizioni adatte a sviluppare una sensibilità alle problematiche dell'informazione e a favorire un uso consapevole delle macchine che ne consentono l'elaborazione, facendo anche emergere, laddove possibile, i legami fra la scienza dell'informazione e gli altri campi della cultura umana, in particolare quello scientifico-matematico. Si può dire che questo progetto propone in qualche modo di riscoprire il valore educativo e formativo dell'"informatica povera", cioè delle modalità di avvicinarsi all'informatica che si sono sviluppate prevalentemente nella seconda metà degli anni ottanta, ed è senz'altro vero che alcune delle attività qui proposte condividono lo spirito e gli obiettivi del progetto IRIS, una delle più interessanti esperienze di quegli anni.

L'esperienza che ha portato alla realizzazione di questo progetto è nata da un'esigenza condivisa da un nucleo di insegnanti della scuola elementare, media e superiore. Nel momento in cui ci apprestiamo a rendere pubbliche le proposte didattiche, ci preme anche richiamare l'attenzione dei nostri interlocutori sul fatto che uno dei principali fattori di motivazione e crescita della comunità di insegnanti che hanno partecipato attivamente al progetto va ricercato nelle numerose occasioni di confronto fra insegnanti e con esperti delle discipline informatiche. Pensiamo, infatti, che sia stato proprio il confronto interdisciplinare a permettere a ciascun insegnante di scoprire e chiarire come anche nella propria materia si possano ritrovare le idee, le forme di analisi e le metodologie di risoluzione dei problemi tipiche dell'informatica. Vorremmo quindi proporre, nei limiti del possibile, di tentare di ricreare anche questo clima di confronto, al di là delle specifiche unità didattiche che si intenderà proporre.

Obiettivi del progetto

Nella scuola si è forse creata l'illusione che il diffuso utilizzo di strumenti informatici e pacchetti applicativi nella pratica di varie discipline (si pensi in particolare a Cabri e Derive nell'ambito della matematica, ai programmi di ausilio per l'apprendimento di una lingua straniera, o semplicemente alle ricerche in rete e alla costruzione di ipertesti per sviluppare qualunque argomento, per citare solo le esperienze più note) possa contribuire automaticamente a formare una cultura informatica. A nostro giudizio questo tipo di impiego degli strumenti informatici rischia invece di rendere più difficile l'acquisizione di una autentica "mentalità informatica", perché non implica di per se l'adozione di quei metodi di risoluzione dei problemi che sono caratteristici dell'informatica.

L'obiettivo principale di questo progetto è di proporre alcuni percorsi didattici che, partendo dalle attività di comunicazione e algoritmiche più elementari che si possono ritrovare nella vita di tutti i giorni, nel gioco e nella prassi di tutte le discipline, possano contribuire a una fruizione più consapevole e più creativa degli strumenti di elaborazione dell'informazione, comprendendone le caratteristiche, le potenzialità e i limiti.

I percorsi didattici sono pianificati con il proposito di fare emergere il ruolo dell'informazione, dal momento della sua acquisizione, per esempio attraverso una misurazione, via via fino alle sue elaborazioni più astratte. Durante queste attività si vuole inoltre mettere in particolare risalto la funzione del pensiero critico, perché il senso di qualunque operazione svolta da una macchina è sempre dato dall'interpretazione che ne dà la mente umana e quindi l'interpretazione resta al di fuori della macchina.

In questo modo sarà più facile promuovere una maggiore consapevolezza dei limiti delle macchine elaboratrici di informazioni, mettendo in particolare evidenza i possibili errori che si possono insinuare a livello di progetto, che si possono manifestare a causa di malfunzionamenti imprevedibili durante l'uso, oppure che possono essere la conseguenza di un uso inappropriato.

Per quanto riguarda l'impostazione delle unità di lavoro dedicate alla scuola di base, abbiamo considerato che l'insegnante non dovrebbe porsi come obiettivo di fare apprendere i concetti e le metodologie dell'informatica in quanto tali, ma dovrebbe sapere dove, nelle attività che sta svolgendo con gli allievi, si nascondono queste idee e per quali dei concetti che sta affrontando si possono stabilire corrispondenze o analogie. Relativamente all'informatica, quindi, è centrale la consapevolezza dell'insegnante, mentre non è sempre necessario che nozioni specifiche vengano esplicitamente fatte rilevare agli allievi. L'insegnante consapevole sarà comunque in grado di guidare ciascun allievo a sviluppare attitudini che si dimostreranno utili più tardi per affrontare davvero problemi "informatici" e saprà condurre la discussione e rispondere alle domande in modo da favorire la scoperta di contenuti importanti per l'informatica.

Destinatari

Gli argomenti generali considerati sono stati sviluppati in verticale, a partire dal primo ciclo dalla scuola elementare fino agli ultimi anni delle superiori. Per ognuno di essi si è cercato di preparare alcune *unità di lavoro* adatte ai vari livelli di scuola. Si rimanda alla descrizione della struttura del progetto per maggiori dettagli sull'articolazione dei percorsi didattici e sui contenuti di ciascuna unità di lavoro.

Tenuto conto delle caratteristiche previste per le unità di lavoro e del modo in cui si è potuto suddividere il lavoro progettuale fra gli insegnanti coinvolti, non si pretende certo di aver colmato un intero curriculum verticale. In particolare restano scoperti degli intervalli temporali che potrebbero introdurre discontinuità nel percorso didattico e che dovrebbero quindi prevedere un richiamo e un rinforzo delle idee, dei concetti e delle metodologie sviluppate. Tuttavia riteniamo che gli insegnanti che dimostreranno interesse ad approfondire le proposte didattiche che qui vengono presentate, sapranno

anche valutare come meglio coprire queste discontinuità, programmando attività adatte al proprio contesto.

Anche alcuni problemi sono proposti per classi di diverso livello di studio al fine di favorire un processo di intensificazione curriculare e per ottenere competenze sempre più stabili. Alcune unità previste per il biennio delle superiori, in particolare, potranno prevedere uno svolgimento anche alle medie inferiori introducendo alcune semplificazioni. In questo modo si potrà anche confrontarne l'efficacia durante stadi diversi dell'apprendimento.

Concetti e capacità operative

I percorsi didattici proposti sono intesi a fare emergere alcuni **concetti ricorrenti** che si manifestano in diverse discipline, per poi discuterne la portata generale e la valenza specifica per la cultura informatica. Da un lato si metterà in evidenza la trasversalità delle idee legate alla rappresentazione e alla comunicazione dell'informazione. Dall'altro si individueranno le situazioni in cui le informazioni vengono elaborate, a partire da attività consuete fino ad arrivare all'utilizzo di linguaggi formali, prestando particolare attenzione agli aspetti operativi, a quelli dinamici e alla dimensione algoritmica. Esempi di concetti ricorrenti, a diversi livelli formativi, sono:

- strutture linguistiche;
- codici;
- dati e informazioni;
- struttura logica;
- regolarità;
- operazioni elementari;
- sequenze di operazioni;
- scelte fra alternative;
- ripetizione di operazioni;
- modelli per la rappresentazione dei dati;
- modelli per la rappresentazione delle procedure;
- soluzioni algoritmiche;
- riduzione a problemi più semplici;
- ricorrenze;
- costi computazionali.

Ci si propone, inoltre, di favorire lo sviluppo di alcune **attitudini**, fondamentali per l'informatica, che trovano corrispondenza anche in altri ambiti. In particolare:

- Capacità progettuali, tipiche dell'ingegneria;
- Capacità di concepire esperimenti e di verificare congetture, tipiche della scienza sperimentale;
- Capacità di astrazione e induzione, tipiche del pensiero scientifico;
- Capacità di costruire modelli e di fornire giustificazioni rigorose, tipiche della matematica.

Materie coinvolte

INFORMATICA
MATEMATICA
FISICA
SCIENZE
ITALIANO
MUSICA
TOPOGRAFIA
STORIA
FILOSOFIA

Materiali

Ciascuna delle unità di lavoro previste sarà accompagnata da documentazione e materiale elettronico, comprendente fra l'altro alcune applicazioni interattive (applet o programmi eseguibili nell'ambiente runtime di Java, scaricabile liberamente: <http://java.sun.com/j2se/1.3/jre/>). Al fine di consentire un'agevole stampa del contenuto, i documenti sono resi disponibili in formato Acrobat/PDF (visualizzatore: <http://www.adobe.co.uk/products/acrobat/readstep.html>).

Alcune unità di lavoro necessitano, per la loro realizzazione, di ulteriori strumenti e materiali generalmente disponibili o di facile reperimento, quali:

- Materiale "povero" vario.
- Computer.
- Applicativi vari: foglio elettronico, strumenti di presentazione.
- Lavagna luminosa e/o videoproiettore
- Strumenti di misura.
- Attrezzatura del laboratorio di fisica o tecnologico.

Validazione delle unità di lavoro

Molte delle unità di lavoro proposte sono state progettate per la prima volta in relazione a questo progetto e i dati sulla sperimentazione in classe non sono ancora completi. Per questo motivo non è stato possibile fornire descrizioni dettagliate delle reazioni degli studenti. Sarà cura del gruppo di lavoro integrare la documentazione con i risultati delle sperimentazioni non appena queste saranno state concluse.

Laddove possibile, si cercherà inoltre di integrare le unità di lavoro con proposte di sperimentazione più sistematica nella scuola per verificare il conseguimento degli obiettivi. In particolare si cercherà di predisporre dei test da effettuarsi anche su classi non coinvolte nei percorsi didattici di questo progetto, per verificare l'efficacia delle unità di lavoro, confrontando i risultati.

Modalità di lavoro

Quanto agli aspetti organizzativi del lavoro svolto, durante tutto il periodo di stesura delle unità didattiche sono state convocate continuamente riunioni che hanno interessato l'intero gruppo di insegnanti, a scadenza mensile, e con maggiore frequenza piccoli gruppi omogenei per argomento o tipo di scuola. Tutti gli incontri si sono svolti alla presenza di un rappresentante dell'Istituto capofila e di un rappresentante dell'Ente coordinatore scientifico. Nella sostanza, si può dire che si sono svolte circa due riunioni alla settimana nei mesi di più intensa attività progettuale. È anche stato realizzato un sito del progetto, associato ad una mailing list, per consentire una comunicazione più immediata ed efficace delle diverse iniziative (riunioni, seminari di studio e formazione) e per favorire lo scambio del materiale prodotto.

Riferimenti bibliografici

Esiste un'ampia letteratura che documenta varie attività volte a favorire una mentalità critica nei confronti dell'informatica e, viceversa, un utilizzo degli strumenti informatici per accrescere le capacità critiche dello scolaro/studente, a cominciare da alcuni testi particolarmente significativi, quali: [Polya, 1961], per l'approccio tuttora valido alla risoluzione dei problemi, [Papert, 1980], particolarmente rilevante ai fini di questa proposta, [Linard, 1996] e [Norman, 1993], sulle implicazioni educative dei rapporti fra l'attività di pensiero peculiare dell'attore umano e il supporto (passivo) che vi possono fornire le macchine.

Un interessante approccio alla didattica di contenuti informatici nel senso indicato da questo progetto è rappresentato dai "giochi epistemici", [ST, 1996]. Per la sua natura, infatti, questo approccio si presta a motivare chi apprende e a favorire la riflessione critica, le attitudini volte alla risoluzione di problemi e lo sviluppo di un modo di pensare algoritmico (costruzione e organizzazione della conoscenza; ricerca di relazioni e pattern; attenzione per regole formali, operazioni elementari, struttura; progetto, ecc.). Attraverso i giochi epistemici o altre simili attività è possibile introdurre alla scienza non solo come attività, ma attraverso le sue interconnessioni con l'attività progettuale, volta in particolare alla costruzione degli strumenti (di osservazione, di misura), [RBE, 2000].

Occorre in ogni caso porre l'accento sulla necessità di far sì che gli strumenti didattici progettati, soprattutto quelli che impiegano nuove tecnologie, e gli associati metodi di validazione possano poi venire effettivamente utilizzati dagli insegnanti e/o dagli studenti. A tale proposito è necessaria un'attenta analisi del contesto, che tenga conto non solo delle interazioni insegnante-strumento e studente-strumento, ma anche delle relazioni e interazioni progettista-insegnante, insegnante-studente, studente-studente. In particolare, l'insegnante deve fare propri gli strumenti didattici che utilizza e in qualche modo ri-pensarli ai fini dei propri obiettivi formativi, [Wilson, 1997]. In questo senso, vanno anche considerati i diversi "stili di apprendimento" (per esempio: modelli di apprendimento sensoriale o intuitivo, visuale o verbale, induttivo o deduttivo, attivo o riflessivo, sequenziale o globale), per i quali esistono modelli di riferimento nell'ambito dell'insegnamento delle discipline scientifiche e tecnologiche, [Felder, 1996].

Come chiarito nell'introduzione, questo progetto suggerisce di sviluppare contenuti informatici *culturali* complementari a quelli previsti dagli attuali programmi Europei di alfabetizzazione informatica, si veda il programma ECDL (European Computer Driving License) [ECDL, 1999]. Può essere interessante anche confrontare le proposte maturate in altri ambiti istituzionali. Si possono citare, a questo proposito: il programma "FITness" (Fluency with Information Technology), [BFIT, 1999]; lo studio "ACM Model High School Computer Science Curriculum" della Task Force of the Pre-College Committee of the Education Board of the ACM, [MHSCSC, 1997], e quelli sulle indicazioni strategiche per la definizione dei curricula in computer science, [Tucker, 1996]; la raccolta di contributi, indagini e proposte relativi all'uso del computer nella scuola dell'obbligo nell'Europa francofona [IRDP, 1997]; o ancora la documentazione dell'"Observatoire des Technologies pour l'Education en Europe", [OTE] e il contributo in collaborazione con la Commissione Europea [PR,

1998]. Alcuni materiali di riferimento a questo proposito sono reperibili alle pagine “Documenti” e “Riferimenti” dell’ipertesto del progetto.

[BFIT, 1999] “Being Fluent with Information Technology”, National Academy Press, Washington D.C., 1999.

[ECDL, 1999] “European Computer Driving License Syllabus Version 3.0”, The ECDL Foundation, <http://www.ecdl.com>, 1999.

[Felder, 1996] R.M. Felder, “Matters of Style”, ASEE Prism, 6 (4), 1996.

[IRDP, 1997] “L’ordinateur à l’école: de l’introduction à l’intégration”, Institut de Recherche et de Documentation Pédagogique, éditeur Neuchâtel, Loisirs et Pédagogie, Lausanne, 1997.

[Linard, 1996] – M. Linard, “Des machines et des hommes”, Editions l’Harmattan, 1996.

[MHSCSC, 1997] “ACM Model High School Computer Science Curriculum”, Task Force of the Pre-College Committee of the Education Board of the ACM, <http://www.acm.org/education/hscur/index.html>, 1997.

[Norman, 1993] – “Thinks that make us smart: Defending human attributes in the age of the machine”, Addison-Wesley, NY, 1993.

[OTE] Observatoire des Technologies pour l’Education en Europe, <http://home.worldnet.fr/~ote/>.

[Papert, 1980] S. Papert, “Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas”, Harvester (Harvester studies in cognitive science, 14), 1980.

[Polya, 1961] G. Polya, “Mathematical Discovery”, J. Wiley & Sons (Ed. 1981).

[PR, 1998] S. Pouts-Lajus & M. Riché-Magnier, “Education et technologies de l’information: des influences réciproques”, Cahiers pédagogiques, 362, 1998.

[RBE, 2000] M. Resnick, R. Berg & M. Eisenberg, “Beyond Black Boxes: Bringing Transparency and Aesthetics Back to Scientific Investigation”, Journal of the Learning Sciences, 9 (1), 2000.

[ST, 1996] L. Sherry & M. Trigg, “Epistemic Forms and Epistemic Games” W, Educational Technology, 36 (3), 1996.

[Tucker, 1996] A.B. Tucker, “Strategic Directions in Computer Science Education”, ACM Computing Surveys, 28 (4), 1996.

[Wilson, 1997] B.G. Wilson, “Understanding the Design and Use of Learning Technologies”, Meeting of the Association for Educational Communications and Technology, Albuquerque NM, 1997.