

INDICE

Introduzione	7
Capitolo 1 IL COMPUTER PER INSEGNARE E APPRENDERE	
Tecnologia e apprendimento	13
La didattica ipertestuale e ipermediale	25
La telematica e l'on-line education	29
Il computer sul banco, ma per fare che cosa?	34
Capitolo 2 L'«INFORMATICA COGNITIVA»: IL COSTRUZIONISMO DI SEYMOUR PAPERT	
Costruttivismo e conoscenza	43
Il costruttivismo e l'informatica	47
Il <i>bricolage</i> come stile di apprendimento	55
Apprendere dai propri errori	65
Il costruzionismo di Seymour Papert	72
Capitolo 3 LA «GEOMETRIA DELLA TARTARUGA»: PROGRAMMARE UN COMPUTER PER «IMPARARE A PENSARE»	
Programmare un computer	85
La «geometria della tartaruga»	90
<i>Bibliografia</i>	119

INTRODUZIONE

“...l’essere umano può venir semplicemente addestrato, domato, istruito meccanicamente, o veramente illuminato. Si addestrano cani e cavalli e si possono addestrare anche gli esseri umani. Comunque, l’addestramento fa poco; ciò che conta soprattutto è che i bambini imparino a pensare. I principi da cui sorgono tutte le azioni, dovrebbero costituire l’obbiettivo.”

Immanuel Kant

Che utilità può avere un dialogo con una macchina? I calcolatori diventeranno gli educatori del futuro? Non è meglio fare un esperimento dal vivo piuttosto che farlo in una realtà virtuale? Può un computer sostituire l’insegnante? Si può diventare esperto in una determinata disciplina facendo pratica su un cd-rom? Può la scuola restare indifferente di fronte a un fenomeno di così crescente rilevanza sociale come l’informatica? Il computer è uno strumento per insegnare o un ambiente per apprendere? Si potrebbe continuare, ma è evidente che parlare di didattica e computer, di «ambienti di apprendimento» e nuove tecnologie è, da sempre, più difficile di quanto si pensi. Si può fare a meno del computer, almeno a scuola? Verrebbe voglia di rispondere, con Seymour Papert, che chiedersi tutto ciò non serve a molto e che, come afferma

Derrick de Kerchove, quella che abbiamo davanti, quella delle nuove tecnologie, è un'occasione straordinaria, da non perdere per nessuna ragione al mondo.

Il computer, la rete e l'informatica hanno anche fatto parte di programmi politici di governi recenti, sostenendo così l'entusiasmo di molti genitori e di numerosi insegnanti, per usare un termine di Umberto Eco, «credenti». Accanto a ciò, un luogo comune che ha attraversato quasi tutta la storia dell'informatica e delle tecnologie dell'educazione, e con il quale capita ancora spesso di imbattersi, è quello che identifica il personal computer come un congegno che ha decretato la fine della creatività individuale. In questo libro si sostiene che, a ben guardare, le cose non stanno proprio così.

L'idea che di solito si ha del personal computer e dell'informatica «scolastica» è quella di uno strumento e di un settore che consentono di risparmiare tempo, abbattere confini geografici, comunicare rapidamente, disporre di informazioni, etc. Ciò è vero se consideriamo il personal computer un dispositivo al pari di una straordinaria calcolatrice, o di un potente telefono: non si può negare, infatti, che la tecnologia abbia portato tutta una serie di miglioramenti nel calcolo e nella comunicazione. Ma il mondo dell'informatica ha dedicato molto tempo e molte energie allo sviluppo di formalismi descrittivi efficaci, per cui l'informatica non può essere considerata soltanto calcolo e il computer soltanto strumento. È più giusto chiamare l'informatica, come ha detto una volta Papert, «scienza delle descrizioni e dei linguaggi descrittivi».

Una seconda idea molto diffusa è che, al contrario, queste macchine facciano perdere tempo a chi studia. Giornate intere passate davanti allo schermo di un com-

puter si conciliano difficilmente con la concentrazione, i libri di testo, l'insegnante e la scuola tradizionale.

Entrambi queste idee non fanno parte di questo libro: il computer usato a scopo didattico non è una macchina, nel senso di «macchina di Turing» o di «macchina di Von Neumann». L'idea di questo libro è che ciò che si può ottenere di significativo da una macchina come il personal computer è qualcosa di più che un semplice risparmio di tempo e che l'uso didattico dell'elaboratore implica un cambio di atteggiamento mentale nei suoi confronti, poiché esso, opportunamente usato, può diventare un ambiente utile per fornire ai bambini (e agli adulti) nuove possibilità di apprendere, di pensare, di migliorare le proprie capacità di approccio ai problemi.

Nel primo capitolo si parlerà di orientamenti e di metodologie ormai consolidate di utilizzo del computer a scopo didattico.

Nel secondo capitolo sarà preso in esame il costruionismo di Seymour Papert. Il celebre matematico sudafricano ha, in un certo senso, rivoluzionato il modo di fare didattica attraverso la tecnologia informatica, influenzando generazioni di insegnanti e bambini.

Nel terzo capitolo verranno riportati alcuni degli esempi più conosciuti dell'ormai celebre «geometria della tartaruga», un ambiente specifico del linguaggio di programmazione LOGO, proposto da Papert. LOGO rende concreta la convinzione che un computer possa essere principalmente un ambiente cognitivo importante per "imparare a pensare", secondo le idee di Papert. Per quest'ultimo, infatti, è possibile trasformare il computer in un potente fattore di sviluppo intellettuale, purché ci si spinga oltre gli aspetti puramente strumentali, per fare in

modo che esso eserciti la sua influenza sui nostri modi di ragionare e sulla nostra creatività.

L'esperienza è un ingrediente importante della scoperta e il linguaggio LOGO permette di indagare fenomeni e formulare ipotesi originali attraverso la sperimentazione diretta di modelli manipolabili costruiti al computer. Quest'ultimo ha il grande pregio di introdurre nell'«apprendimento per scoperta» l'elemento sorpresa; a dispetto di quanto comunemente si pensa, anche algoritmi semplici possono produrre risultati inaspettati, a volte sorprendenti, conferendo agli ambienti di simulazione (gli ormai celebri «micromondi») una qualificazione diversa da tutti i metodi di scoperta normalmente usati, nei quali l'insegnante sa già in anticipo che cosa esattamente si deve scoprire. Il micromondo del linguaggio LOGO conduce, come affermano Abelson e diSessa, «dentro un'avventura a finale aperto».

A causa dell'avvento dei computer, l'umanità si trova, per caso, sull'orlo di un salto qualitativo nel campo del sapere, con profonde conseguenze sul piano culturale? È proprio questa la domanda alla quale gli studi sull'«informatica cognitiva» tentano di rispondere. Ad ogni modo, l'obiettivo di LOGO e di questo particolare settore dell'«informatica per l'apprendimento» non è quello di creare un esercito di programmatori e di tecnici, o di trasformare coloro che se ne occupano in fanatici utilizzatori di computer, o comunque di orientare gli insegnanti verso l'uso del computer nella didattica, o i bambini verso lo studio dell'informatica, ma quello di stimolare la riflessione su alcuni aspetti della conoscenza umana che spesso sono stati trascurati e di favorire un atteggiamento nuovo nell'utilizzo di queste macchine, che ancora oggi

sono spesso impiegate, nelle istituzioni scolastiche, senza capire qual è il vero contributo che esse possono dare all'uomo.

Per leggere e comprendere il contenuto di questo libro non è indispensabile né disporre di un computer, né avere conoscenze preliminari di informatica.

Usare un computer a scuola non è importante per capire l'informatica, per sapere come è fatto un calcolatore o per conseguire la «patente europea per l'uso del computer» (!), ma per comprendere meglio le varie e complesse possibilità che l'uomo ha a disposizione per esplorare e conoscere la realtà che lo circonda.

IL COMPUTER PER INSEGNARE E APPRENDERE

“...chi continua a pensare che la tecnologia ci insegnerà a fare meglio le cose che abbiamo sempre fatto, limitandosi a facilitarle, non ha capito la portata del cambiamento che abbiamo di fronte.”

Seymour Papert

Tecnologia e apprendimento

“Come mai in un periodo che ha visto il rivoluzionamento di tanta parte dell’attività umana, non si è verificato un pari mutamento nel modo in cui aiutiamo i giovani ad apprendere?”. Se lo è chiesto Seymour Papert, lo studioso che, forse più di ogni altro, ha cercato di capire qual è il vero apporto che la tecnologia informatica può dare ai processi di insegnamento e apprendimento. Come mai una équipe medica di un secolo fa, entrando in una moderna sala operatoria, non comprenderebbe ciò che sta accadendo durante un intervento chirurgico, stupita dall’uso di macchinari e dal suono di *beep* e strumenti, mentre un gruppo d’insegnanti di un’altra epoca, di fronte ad un’aula di una scuola elementare di oggi, in linea di massima, capirebbe perfettamente qual è l’obiettivo che si cerca di ottenere, e sarebbero in grado di tenere lezione al posto del collega? Come mai la tecnologia va bene per la

medicina, per la fisica, per la chimica, etc., mentre nell'ambiente scolastico è bene evitarla e rimanere orientati sugli stessi modelli e le stesse strategie vecchie di secoli? [cfr. Papert, 1994, p. 13]. Sono in molti a chiedersi: “quale utilità può avere un computer a scuola?” e tutti sanno che a questa domanda è molto complicato rispondere.

Il rapporto fra didattica e tecnologie, con sullo sfondo un crescente interesse per le scienze cognitive, si intreccia ormai da molti anni con la storia della scuola. Molti sostengono che quello incoraggiato dalle nuove tecnologie sia un avvenimento simile a quello provocato dall'affermazione del linguaggio, della scrittura e, in tempi più recenti, dalla stampa. La comunicazione multimediale e interattiva, la smisurata capacità di memorizzazione dei calcolatori consentirebbero ancora di più di “conoscere e apprendere la saggezza e gli insegnamenti di un maestro senza stargli accanto”. L'uso del computer rimane sempre al centro del dibattito contemporaneo sulle tecnologie per l'apprendimento, anche se Papert ci avverte: è ancora lontano un impatto significativo delle tecnologie sui processi di insegnamento e apprendimento proprio a causa dell'inerzia di chi discute ancora sull'avvento della rivoluzione informatica nelle scuole. È pur vero, la rete e le nuove tecnologie hanno cambiato tempi e modi dell'azione educativa, costituendo nuove identità per i soggetti dell'apprendere e dell'insegnare. Proprio a causa di questo cambiamento, numerose sono state le critiche mosse alle tecnologie in ambito didattico, sotto vari aspetti; in primo luogo, il computer viene considerato, spesso, un “killer” della creatività. In secondo luogo, qualcuno sostiene che con le nuove tecnologie vi sono forme di sapere che stiamo progressivamente perdendo

[cfr. Simone, 2003]. Inoltre, per quello che riguarda il rapporto fra scuola e nuovi media, alcuni sostengono che, allo stato attuale, non è improbabile che le ICT favoriscano un abbassamento qualitativo degli apprendimenti, con una scuola più allettante, più piacevole, ma anche più futile, più povera di teoria, nella quale ci si potrebbe appiattare sul fare e sull'interazione immediata, diminuendo così la riflessività, l'interiorizzazione, la capacità di prospettare visioni ampie, e rifiutando fatica e impegno [cfr. Calvani, 1999]. Inoltre, non vi è ancora condivisione, tra gli insegnanti, su quale apporto può dare il computer ai processi di insegnamento e apprendimento [cfr. Antonietti, Cantoia, 2001, pp. 33-35].

È stato notato anche un paradosso nel rapporto tra uomo e tecnologie, poiché a fronte di una costante diffidenza nei confronti di queste ultime, è quasi impossibile trovare o soltanto immaginare attività umane che ne facciano totalmente a meno, tanto più per ciò che avviene nell'apprendimento: è assai raro il verificarsi di un apprendimento senza alcuna mediazione tecnologica [cfr. Fierli, 2003, p. 105].

Accanto ai «tecnoentusiasti», però, gran parte della scuola ha spesso dimostrato insofferenza verso l'informatica e la tecnologia, assegnando il primato al linguaggio verbale (quello orale delle lezioni dell'insegnante e quello scritto dei libri), mentre al vedere, all'agire e all'interagire con le cose ha affidato una parte marginale e limitata [cfr. Parisi, 2000, p. 20]. Ma negli ultimi decenni alcuni cambiamenti hanno dato luogo ad alcuni ripensamenti anche tra coloro che hanno ostacolato l'introduzione dei calcolatori nella scuola. La scienza, ad esempio, che ha sempre visto la realtà come composta

da sistemi semplici, si è accorta del contrario. Un sistema semplice è un sistema fatto di pochi elementi, all'interno del quale è possibile individuare cause ed effetti, prevedere effetti conoscendo le cause. I sistemi semplici sono "il regno della prevedibilità", della ripetibilità e delle leggi generali, all'interno dei quali la scienza ha ottenuto numerosi successi: la realtà può apparire complessa e confusa, ma l'analisi paziente e sistematica della scienza ha sempre avuto l'obiettivo di far emergere i sistemi semplici e comprensibili che stanno dietro l'apparenza della complessità e della confusione. Da qualche tempo la scienza ha, invece, scoperto una realtà costituita da sistemi complessi, fatta di numerosi elementi che si influenzano a vicenda, si sviluppano in modi che dipendono anche da minime differenze nelle condizioni iniziali e dei quali è impossibile dedurre o prevedere il comportamento. Per questo motivo, la scienza ha cominciato ad elaborare modelli concettuali e di simulazione al computer per poter capire come questi sistemi funzionano e la scuola dovrebbe portarli all'interno dell'educazione scolastica [cfr. *ivi*, pp. 24-26].

I sistemi complessi (e il sistema scuola-società è un sistema complesso) hanno grandi riserve di flessibilità e può essere disastroso voler pianificare a priori il funzionamento di un sistema, ad esempio uno dei sistemi che comprendono gli esseri umani, in tutti i particolari: in nome di un riduzionismo razionale, cercare le risposte a tutto, prevedere tutte le possibili reazioni, fissare i programmi in tutti i dettagli, razionalizzare interamente. Questo accade anche nelle riforme scolastiche, che si affidano sempre più alla razionalizzazione programmatica e sempre meno alle doti native di insegnanti e allievi,

spesso associate banalmente a semplice improvvisazione, senza considerare che l'improvvisazione, nelle situazioni di disordine, ha un grande valore di sopravvivenza [cfr. Longo, 2001b, p. 69; p. 76]. Ad ogni modo, una delle conseguenze più importanti delle nuove tecnologie basate sul computer è che, come ha notato Parisi, esse rendono possibile l'apprendimento flessibile, un apprendimento che ha luogo, teoricamente, in ogni tempo, in ogni luogo, in ogni modo, su ogni argomento, da parte di chiunque [cfr. Parisi, 2000, p. 30].

Longo ha messo bene in evidenza le problematiche connesse ai rapporti tra scuola e tecnologia. Da un lato la scuola è un organo di riproduzione della società, un luogo di trasmissione della cultura alle generazioni future, nel quale viene garantita la continuità e la conservazione; dall'altro la scuola è nella società e tende ad inglobare e a trasmettere novità e sollecitazioni culturali [cfr. Longo, 1998, p. 83]. Gli insegnanti, formati sui libri, si ritrovano a dialogare con allievi che sono cresciuti alla scuola della televisione e del computer: ciò genera disagio, incomprendimento, indifferenza, a volte ostilità [cfr. *ivi*, p. 86].

Quindi, qual è la strada migliore da seguire per ottenere dalla tecnologia ciò di cui abbiamo veramente bisogno? Tra l'altro, Longo fa notare che “paradossalmente, una macchina costruita e impiegata per ridurre la complessità, per organizzare e dirigere le attività, per razionalizzare, semplificare e ordinare le informazioni si è rivelata alla lunga un moltiplicatore di complessità: consentendoci di costruire modelli più elaborati e di studiarli più a fondo, il calcolatore ha messo a nudo le difficoltà connesse al tentativo della scienza di offrire una compren-

sione totale e un controllo totale del mondo” [Longo, 2001b, p. 102].

Dall'altra parte, molti sono convinti che discutere se la tecnologia sia utile per apprendere è soltanto una perdita di tempo, e che quella che abbiamo davanti è un'occasione unica, da non perdere. Probabilmente hanno ragione, in molti hanno pensato che le ICT sarebbero state la soluzione ai problemi dell'insegnamento, ma ormai, tutti lo hanno capito, riempire di computer i laboratori delle scuole e delle università non è sufficiente perché si possa parlare di cambiamento educativo o di innovazione. Per sottolineare ancora quanto siano distanti tra loro gli ormai celebri «apocalittici» e «integrati», è utile ricordare almeno due posizioni del dibattito sul computer a scuola. Da una parte vi è addirittura chi, come Papert, sottolinea che vi è una differenza fondamentale tra l'uso del computer in laboratorio e un suo utilizzo in classe: l'ora settimanale in laboratorio vede l'informatica come una disciplina a sé stante e quindi senza una particolare influenza nel resto delle attività, mentre l'aver un computer sul banco offre all'allievo la possibilità di utilizzarlo ogni volta che egli lo ritenga necessario, indipendentemente dalla materia seguita. Dall'altra parte, vi è chi, come Clifford Stoll, afferma che lo slogan «il computer rende divertente imparare», da più parti recitato dai fautori della didattica multimediale, è solo una vuota promessa dei cosiddetti sacerdoti del software, poiché lo studio richiede impegno, disciplina, dedizione da parte di insegnanti e studenti, senza scorciatoie*.

* È interessante notare come, nella postfazione al libro di Stoll [2002], Raffaele Simone affermi che “non si conosce ancora un *deposito* di conoscenze che sia migliore di un libro” (il corsivo è mio).