
LE TECNOLOGIE DIDATTICHE OGGI

David Hawkridge

Institute of Educational Technology, Open University, Milton Keynes, Gran Bretagna

Che cosa si definisce col termine tecnologie didattiche? Le tecnologie didattiche dovrebbero essere considerate una concezione sociale, che cambia man mano che la si mette in discussione. Sono tuttora in uso definizioni che risalgono alla fine degli anni sessanta e molti esperti nel settore restano saldamente ancorati a teorie e prassi datate. E' venuto il momento di aggiornarle.

Le tecnologie didattiche stanno cambiando. Quella che era dieci anni fa una definizione adeguata può adesso apparire obsoleta. I tecnologi didattici non posseggono grandi certezze su cui lavorare, quindi non deve stupirci che i non addetti ai lavori abbiano un'idea molto vaga della loro funzione e tanto meno di come abbiano imparato ad eseguirla. Da un sondaggio di portata limitata condotto su insegnanti britannici, Ericson (1984) scoprì che era convinzione generale che i tecnologi didattici si occupassero di macchinari usati nell'insegnamento e fossero insomma una sorta di tecnici di alto rango. E' possibile che gli stessi interessati trovino difficoltà nello spiegare di cosa si occupano e addirittura evitino di usare questo titolo, preferendo definirsi 'consulenti educativi' o in modo simile.

Come afferma Ely (1983), decano di tecnologie didattiche negli Stati Uniti: 'La definizione del settore di attività può essere usata in diversi modi. Secondo alcuni è utile per descrivere una data professione; per altri serve a spiegare cosa fa il professionista in questione; per altri ancora, aiuta a delimitare il campo

d'attività, cosicchè i singoli sappiamo chi è incluso e chi ne è escluso'.

Il grande pensatore gesuita americano Ong (1971) ci ricorda tuttavia che:

'Se lasciamo che le nostre vedute limitate della teoria e della teorizzazione rimangano quel che sono, ci isoleremo completamente dalle scienze culturali e dai diversi modi in cui si può interpretare il mondo... Ci occupiamo di questioni filosofiche...che influenzano le nostre azioni professionali...'

Dal punto di vista dei tecnologi didattici, Koetting e Januszewski (1991) hanno cercato di mettere la questione nella giusta prospettiva. E' opinione dei due studiosi che le parole servano come strumenti sociali e che il loro vero significato sia spesso discutibile. Le parole descrivono le teorie che sono alla base delle tecnologie didattiche. Koetting e Januszewski tuttavia rimasero che agli esperti non piace considerare il proprio settore come un campo di battaglia per dibattiti teorici. Molti tecnologi didattici preferiscono probabilmente essere visti come esploratori razionali della realtà oggettiva; malgrado ciò, non dovreb-

bero trascurare l'opinione di coloro che considerano le tecnologie didattiche un concetto costruito dalla società, i cui esperti sono obbligati a seguire le idee prevalenti del momento. La presente dissertazione sottolinea l'importanza che le basi teoriche, tecnologiche e ideologiche rivestono per le tecnologie didattiche e come queste stiano cambiando in risposta alle sfide lanciate.

Definire le tecnologie didattiche

Sono tuttora in uso definizioni che risalgono alla fine degli anni sessanta e molti esperti nel settore restano saldamente ancorati a teorie e prassi datate. L'americano Saettler (1968, 1990), autore dell'unica storia delle tecnologie didattiche degna di nota, afferma che il termine risale al 1948. Divenne poi più comunemente usato verso la fine degli anni sessanta, anche se la rivista statunitense *Educational Technology* esisteva già dal 1960.

Sia Saettler che Eraut (1989) identificarono in James Finn (1960) il padre della tecnologia educativa, come veniva spesso chiamata agli esordi. Lavorando nella California meridionale, e quindi al centro della rivoluzione tecnologica, Finn vede-

va l'istruzione come un'area della società che necessitava di essere trasformata dalle nuove tecnologie, e lo sarebbe infatti stata. L'istruzione di massa attraverso la televisione e l'istruzione individuale basata sull'apprendimento programmato sarebbero diventate le tecnologie didattiche degli anni sessanta. Finn (1964) scrisse che '...il concetto di tecnologie educative, o didattiche, è totalmente integrativo.Il futuro dell'istruzione apparterrà a chi è in grado di capirne l'importanza.

Quale significato aveva il termine tecnologie didattiche negli anni sessanta? Gli psicologi statunitensi Lumsdaine e Glaser (1960) introdussero due concetti: tecnologie didattiche (o educative) come a) una teoria di apprendimento applicata e b) lo sviluppo di un prodotto in modo simile all'industria, attraverso la sperimentazione sistematica e la revisione del materiale didattico. Ely (1968) propose due definizioni: l'uso della tecnologia (hardware) nella didattica e l'applicazione della scienza del comportamento alla didattica. In una relazione chiave presentata al Congresso degli Stati Uniti dalla Commissione Presidenziale per le Tecnologie Educative, Tickton (1970) seguì un orientamento simile: le tecnologie didattiche riguardavano o l'uso a scopo educativo di mezzi e meccanismi o la progettazione e valutazione sistematica della didattica, sulla base di ricerche riguardanti l'apprendimento e la comunicazione negli esseri umani. Sebbene molti tecnologi didattici statunitensi continuino ad usare il termine in entrambi i significati, Gagné (1987) rifiutò la prima definizione, insistendo sulla seconda. Heinich ed altri (1989) seguirono la sua tesi, sostenendo che le tecnologie didattiche implicano la sistematica applicazione delle conoscenze derivanti dalla ricerca scientifica.

Saettler (1990) approfondì le posizioni di Gagné e Heinich identificando non più due ma quattro 'prospettive' in uso negli anni sessanta e settanta. Aggiunse infatti c) la prospettiva delle comunicazioni e dei sistemi e d) quella delle scienze cognitive. La prima trae origine dalle teorie della comunicazione e dei sistemi. Alcuni sostenitori di tale definizione tentarono di applicare all'istruzione le idee relative alle modalità di invio, trasmissione e ricezione di messaggi. Essi intesero quindi la didattica, in modo olistico, come un sistema. Ebbero tuttavia scarsa influenza sulle tecnologie didattiche del loro paese. Negli Stati Uniti, gli studiosi di comunicazione si interessarono solo marginalmente all'istruzione, con un'eccezione di notevole peso rappresentata da Schramm (1977). Le scienze cognitive erano invece destinate a produrre un impatto maggiore.

In Gran Bretagna, nel frattempo, Mackenzie (1966) sosteneva che la rivoluzione tecnologica che stava interessando l'economia in generale non avesse ancora raggiunto l'istruzione. Laddove le nuove tecnologie erano già state introdotte, il loro uso avveniva soltanto su scala ridotta ed in aggiunta alla didattica convenzionale.

Mackenzie percepì le potenzialità delle tecnologie didattiche nel modificare la metodologia, anziché semplicemente amplificarla.

Verso la fine degli anni sessanta uscì una rivista britannica intitolata *Educational Sciences*, il cui editore, Patrick Meredith, non riconosceva la didattica né come scienza, né come tecnologia: le scienze didattiche fornivano piuttosto un contributo allo studio dell'istruzione. Purtroppo, la rivista sparì dalla circolazione dopo pochi anni. La prima pubblicazione britannica che tentò di analizzare le tecnologie didattiche porta la firma

di Richmond (1970). Nel primo capitolo del suo lavoro, Richmond non nascose un senso di incertezza, riconoscendo che il termine stesso 'permette di fare tutt'un fascio di cose distinte come TV a circuito chiuso, laboratori linguistici, apprendimento programmato e pacchetti didattici. Nel suo libro sono citati Leedham e Unwin (1967), editori del primo volume di *Aspects of Educational Technology*, i quali non ritennero di dover giustificare la scelta di tale termine per il titolo. A loro parere, 'le tecnologie didattiche dovrebbero esistere o meno a seconda dell'effetto che hanno sugli studenti'. Forse avvedutamente, Richmond rimase sempre neutrale e lasciò ai suoi lettori il compito di formarsi un concetto personale sulle tecnologie didattiche.

E' venuto il momento di aggiornare le tecnologie didattiche. Gli sviluppi degli anni settanta si fondavano quasi interamente sulla psicologia del comportamento e sull'impostazione sistemica. Negli anni ottanta, sia la natura che gli scopi delle tecnologie didattiche vennero messe in dubbio. I tecnologi didattici, con la loro esperienza diretta del settore, si considerano con fierezza dei pragmatisti, ma questo non dovrebbe sottintendere una totale assenza di principi! In primo luogo, se la tecnologia è l'applicazione della scienza, i tecnologi didattici dovrebbero essere pronti a ridefinire le fondamenta scientifiche e filosofiche del proprio operato. Secondariamente, dovrebbero trovarsi in prima linea nell'utilizzo di nuove tecnologie dell'informazione nell'ambito educativo. Infine, poichè non si sono ancora liberati dell'ideologia delle tecnologie didattiche, dovrebbero essere consapevoli della natura di tale ideologia ed operare attivamente per definirla in modo più chiaro. In breve, è necessario che essi si ispirino

alle scienze cognitive, che integrino le tecnologie dell'informazione nel proprio modo di pensare ed agire e che reagiscano concretamente alle sfide della teoria critica e di analisi critiche radicali.

La sfida teorica delle scienze cognitive

E' lo studio del comportamento una base sufficiente per comprendere i processi di apprendimento? In caso di risposta negativa, è possibile trovare ulteriore sostegno scientifico nello studio dell'umana conoscenza? Se la risposta è affermativa, rimane da chiedersi perchè molti tecnologi didattici insistano con il modello comportamentale.

Skinner (1954, 1968), docente di psicologia comportamentale all'Università di Harvard, negli anni sessanta ebbe molta influenza sui tecnologi didattici statunitensi, molti dei quali erano stati suoi studenti. Quasi tutti infatti aderirono alla dottrina del comportamentismo, sia che fossero impegnati nel campo dell'apprendimento programmato, sia che lavorassero allo sviluppo di sistemi informatici per l'istruzione. A loro parere, gli obiettivi da fornire agli studenti dovevano essere formulati in termini comportamentali ed individuati con chiarezza prima di intraprendere l'istruzione. L'insegnamento era inteso nel senso di modellare e rinforzare il comportamento desiderato, mentre l'apprendimento consisteva nell'imparare a comportarsi nei modi desiderati. La massima importanza era attribuita a verifiche e votazioni sul comportamento, i cui risultati, notificati ad insegnanti e studenti, dovevano condurre a modifiche dello stesso. Il processo di apprendimento dello studente rivestiva un'importanza di secondo piano rispetto alle capacità acquisite al termine dell'insegnamento.

Nonostante questa totale adesione

al comportamentismo ed alle sue forme esteriori, in realtà gli esperti di didattica che applicarono le idee di Skinner sull'apprendimento umano furono pochi. Come rilevò Hilgard (1964), docente di psicologia presso l'Università di Stanford, l'apprendimento programmato si basava scarsamente sull'applicazione rigorosa della teoria dell'apprendimento, contrariamente a quanto proclamavano i suoi sostenitori. Gentile (1967) scrisse che la ricerca non aveva ancora conseguito una prova decisiva a sostegno dei quattro principi fondamentali dell'apprendimento programmato: la presentazione della materia in porzioni ridotte; il coinvolgimento attivo dello studente mediante la costruzione della risposta ad un quesito; la notifica immediata dell'esattezza o meno della risposta; e lo studio del testo programmato al ritmo proprio dello studente. Ciò non dovrebbe stupirci affatto. Ad esempio, al riguardo dell'immediata notifica del risultato, Skinner (1968) affermò che 'un'esitazione anche di pochi secondi tra la risposta e la reazione rafforzativa distrugge buona parte dell'effetto [dell'apprendimento]'. Calcolò inoltre che nei primi quattro anni di insegnamento della matematica nella scuola elementare sarebbero necessarie 25.000 reazioni rafforzative. 'Nell'ambito educativo, si possono applicare condizionamenti efficaci in modo semplice e diretto' ha scritto Skinner 'L'insegnamento sta nell'organizzare le occasioni di rafforzamento che rendono possibile l'apprendimento. ...Gli insegnanti predispongono specifiche circostanze educative che accelerano l'apprendimento'.

L'apprendimento programmato si occupò di predisporre tali situazioni educative, sia in testi programmati che in forme meccanizzate di istruzione. I suoi tentativi di realizzare macchine didattiche per l'apprendi-

mento programmato ebbero successo, ma i relativi programmi risultarono fallimentari, in buona parte per l'eccessiva lunghezza e i contenuti spesso tediosi.

Sebbene il comportamentismo abbia avuto una notevole influenza sulle tecnologie didattiche, i suoi effetti su quanto avveniva effettivamente nella scuola furono irrilevanti. Decine di migliaia di testi programmati vennero introdotte in scuole ed istituti di istruzione professionale e si acquistarono non pochi macchinari per l'istruzione, incluse attrezzature informatiche. Negli anni settanta, quando l'apprendimento programmato aveva ormai perso credito, i principi comportamentali vennero anche applicati alla progettazione di sistemi didattici informatici.

Si potrebbe affermare che i comportamentisti abbiano trascorso gran parte del secolo alla ricerca di leggi didattiche valide per gli uomini come per gli animali, e che si siano concentrati su quanto riuscivano ad osservare. Il loro obiettivo era scoprire quel che gli studenti fossero in grado di fare in seguito all'insegnamento. Diversi sono i quesiti fondamentali per gli scienziati del ramo cognitivo, e cioè: Quali strutture si formano nel cervello umano (o nella mente?) durante e dopo l'apprendimento? Come funziona il cervello? Come elabora ed immagazzina le informazioni? Sebbene l'osservazione del comportamento abbia importanza anche nelle scienze cognitive, il principale interesse degli esperti del settore riguarda quel che avviene nel cervello. Temi significativi nelle loro ricerche sono la percezione umana, la memoria e l'attenzione. A che cosa *pensano* gli studenti durante e dopo l'insegnamento? Gli scienziati operanti in questo campo partono dal presupposto di studiare i fenomeni naturali e ritengono di aver gettato le basi teoriche di tutto, o quasi tutto, il

loro lavoro. E' possibile che riescano anche a produrre un modello del cervello e delle sue funzioni. Il loro lavoro può condurre ad una migliore progettazione didattica, grazie alla conoscenza approfondita dei processi di apprendimento.

Il fatto che i tecnologi didattici diano un'importanza relativamente minore alle scienze cognitive è forse dovuto al sentore retorico di queste ultime. I comportamentisti si sono dedicati con grande attenzione all'analisi del comportamento ed hanno fatto del loro meglio per sviluppare questa disciplina secondo un approccio rigorosamente scientifico e positivista, anche nel caso degli esseri umani. Nelle scienze cognitive, gli scienziati hanno a disposizione una quantità molto minore di dati empirici su cui basare le teorie, dal momento che il loro obiettivo è l'analisi di quanto avviene nel cervello umano. Le loro idee sono importate dalla linguistica, dall'intelligenza artificiale e dalla psicologia. Attualmente, tuttavia, questi scienziati sono in grado di offrire ai tecnologi didattici solo conoscenze limitate su come guidare il pensiero e l'apprendimento secondo i principi della loro disciplina.

Appare quindi ovvio che il libro del ricercatore britannico Spencer (1988) sulle radici psicologiche delle tecnologie didattiche si basasse saldamente sul comportamentismo. I riconoscimenti vanno in massima parte a Watson e Skinner, entrambi eminenti psicologi comportamentisti. Egli attinse tuttavia anche ad opere di Bloom, Briggs, Gagné, Keller, Mager, Popham e Tyler, sottolineando la grande influenza che questi scienziati americani avevano avuto sulle tecnologie didattiche in Gran Bretagna. Spencer dava per scontato che i tecnologi didattici indagassero sulle teorie costruttivistiche di Piaget sullo sviluppo di strut-

ture mentali nei bambini, ma non le collegò alle ricerche cognitive contemporanee sull'intelligenza artificiale e l'istruzione. Sottolineò tuttavia come Jonassen (1985), in pubblicazioni dirette ai tecnologi didattici, considerasse importante il passaggio da comportamentismo a costruttivismo. Spencer riteneva che Bruner e Vygotsky, entrambi interessati allo studio di come i bambini interiorizzano ciò che apprendono sotto forma di strutture o modelli cognitivi, potessero fornire nuove basi per le tecnologie didattiche e postulò che le ricerche di Papert e Salomon avrebbero forse potuto collegare insolubilmente le tecnologie didattiche alle scienze cognitive.

Gli studi di Piaget furono infine raccolti da insegnanti sia statunitensi che britannici, ma resta da chiedersi se ebbero effetto sulle tecnologie didattiche. Kirby e Biggs (1980) rimasero che Piaget aveva trattato solo marginalmente il tema dell'istruzione. Fosnot (1984) sostenne che 'nonostante l'interesse e l'abilità mostrati, i creatori di materiale didattico non hanno ancora affrontato i principi del costruttivismo. In effetti, il loro campo è fondato piuttosto sull'empirismo' (pag. 195). Secondo questa studiosa, tuttavia, invece di verificare se le tecnologie fossero atte ad insegnare con successo i contenuti delle discipline accademiche, i teoretici dell'apprendimento cognitivo studiavano l'effetto delle tecnologie sull'elaborazione cognitiva e sulle strategie di soluzione di problemi. E' sempre sua opinione che il lavoro di Salomon (1979) sulla grammatica dei film e della televisione rappresentasse un buon esempio di ricerca basata su un paradigma di elaborazione dell'informazione.

Sewell (1990) fornì una panoramica britannica sui contributi apportati dalla psicologia cognitiva al tema dell'uso del computer nell'infanzia.

Questo autore sostenne che i computer siano strumenti volti ad un fine, cioè la crescita cognitiva degli studenti, ed ipotizzò che fossero strumenti per la mente. Si ispirò in particolare alla teoria della crescita cognitiva proposta da Vygotsky (1962, 1978), secondo cui a diversi livelli della crescita esisteva quel che egli definiva 'una zona di sviluppo prossimale'. In altre parole, uno studente è pronto ad imparare di più in questa zona, che deve essere necessariamente attraversata per raggiungere il seguente stadio della crescita. Sewell scrisse di una 'lotta cognitiva', ossia lo sforzo di estrarre il significato, di risolvere le contraddizioni tra conoscenze già acquisite e ciò che si intuisce. Sottolineò anche che gli ambienti informatici avrebbero o eliminato lo sforzo cognitivo rendendo l'apprendimento troppo facile e tedioso, oppure incoraggiato gli studenti ad assumere il controllo del proprio apprendimento e a riflettere sulle proprie elaborazioni mentali, sullo sforzo cognitivo individuale.

Alcuni ricercatori statunitensi hanno appoggiato Vygotsky (1962, 1978) riguardo alla particolare importanza da lui attribuita alla costruzione sociale della conoscenza attraverso un apprendimento legato al contesto, un processo che essi definirono come 'situated cognition' o 'situated learning'. Brown ed altri (1989), ad esempio, affermarono che ci fosse un divario tra il sapere ed il fare, di cui la scuola poteva forse ritenersi responsabile. Venivano insegnati concetti astratti e privi di contesto, nel tentativo di trasferire ai bambini 'la conoscenza vista come un sostanza globale autosufficiente' (pag. 32). Questi studiosi fecero una distinzione tra attività di apprendimento autentiche e quelle scolastiche, in cui queste ultime erano considerate in gran parte non autentiche

e distanti dalle normali consuetudini culturali. La soluzione che essi preferivano era l'apprendistato cognitivo, che avrebbe 'insegnato agli studenti le vere abitudini culturali attraverso l'attività ed l'interazione sociale'. La natura sociale di questa soluzione appare ben chiara. L'apprendimento collaborativo, comprendente la soluzione collettiva di problemi ed attività similari, dovrebbe contribuire a colmare il divario. Sarà interessante vedere se Brown ed i suoi colleghi riusciranno a trasformare la loro teoria in qualcosa che sia di diretta utilità per i tecnologi didattici.

E' evidente da questo breve resoconto che, soprattutto fra i pensatori statunitensi, la sfida teorica si articola in varie direzioni. Ricercare una nuova teoria di supporto per le tecnologie didattiche significa scandagliare numerose possibilità (vedi le pubblicazioni di Hawkrigde).

La sfida tecnologica delle tecnologie dell'informazione

L'unione tra computer e comunicazioni fu definita tecnologia dell'informazione (Information Technology, abbreviata in IT). Sarebbe assurdo fingere che le tecnologie didattiche non siano state modificate dall'arrivo della IT. Sin da quando il primo computer è entrato nella scuola britannica, nel 1965 (Fothergill, 1988), i tecnologi didattici britannici tentano di realizzare appieno le potenzialità delle nuove tecnologie. Per alcuni versi, la IT in ambito didattico apparve loro come un'estensione logica di molte attività che avevano cercato di condurre per decenni senza la praticità dei microcomputer, e questo era fonte di soddisfazione. Accolsero quindi le nuove tecnologie come tecnofili, piuttosto che tecnofobi.

La vera sfida tecnologica lanciata ai tecnologi didattici dalla IT è la seguente: in che modo cambierà il

loro campo di ricerca nel tentativo di incorporare la IT, laddove desiderabile, e di sfruttarne le particolari caratteristiche per la didattica? Attualmente, gli insegnanti sono assaliti da soluzioni tecnologiche a problemi didattici. Non è però per questo che si battono i tecnologi didattici, che credono invece in soluzioni guidate dallo studente in cui la IT abbia un ruolo adeguato.

Hannafin e Rieber (1989) hanno sottolineato che:

'Sebbene l'avvento di tecnologie informatiche "ibride", quali video interattivi, CD-ROM e riconoscitori vocali, abbia generato un interesse senza precedenti, il progresso delle capacità tecnologiche non può di per sé migliorare la didattica più di quanto il far la punta alla matita possa migliorare la prosa. Gli sviluppi tecnologici ... non hanno chiarito le scelte di base riguardo alla progettazione [didattica].gran parte dei modelli [di progettazione didattica] furono sviluppati prima dell'emergere di [queste] tecnologie e ci aiutano ben poco a comprendere....'.

E' però difficile tradurre i recenti risultati delle ricerche delle scienze cognitive in linee di condotta per la progettazione di una didattica basata sulla IT. Hannafin e Rieber hanno il merito di aver riconosciuto che:

'Sono state portate avanti ricerche consistenti e differenziate sulle variabili di presentazione, con riferimento all'importanza della visualizzazione durante l'apprendimento, alla strutturazione del testo, alle applicazioni grafiche e l'effetto che producono, alla progettazione e disposizione dello schermo e alle opzioni per la visualizzazione del testo su computer. La miriade di alternative di visualizzazione ed i relativi requisiti elaborativi rendono ancora più complesso il già difficile problema di individuare la "migliore" combinazione di caratteristiche e stimoli

nella presentazione' (pag. 106).

La realtà è che i tecnologi didattici non hanno ancora un'idea veramente precisa su come integrare la IT nel loro campo. Le scienze cognitive dovranno compiere progressi notevoli prima di poter fornire una base solida (vedere le pubblicazioni di Hawkrigde su questo tema).

Nel frattempo, i tecnologi didattici devono affrontare pesanti critiche mosse all'uso didattico della IT. Bowers (1988), ad esempio, teme che l'avvento dell'informatica nella scuola statunitense potesse trasformare anche gli schemi educativi più basilari, cosa di cui nessuno è ancora certo. E' possibile che la tecnologia modifichi visibilmente, se non addirittura sovverta, i programmi di studio nonchè, in modo meno visibile, le conoscenze fornite agli studenti dai loro insegnanti. I computer operano da intermediari nella comunicazione, espandendo e riducendo l'informazione. Ad esempio, secondo Bower, essi aumentano le possibilità di accedere ad informazioni e di manipolarle, mentre escludono forme di conoscenza che si fondano sull'esperienza del buonsenso. Amplificano il senso di oggettività, ma allo stesso tempo riducono la consapevolezza del significato, delle ambiguità e della prospettiva, allontanando il sapere dal suo contesto. Come asserì ancora Bower, è possibile che i processi mentali degli studenti ne vengano influenzati.

Bower suggerì inoltre che esista un conflitto di fondo tra ciò che egli definisce pensiero metaforico e pensiero digitale. Quest'ultimo, secondo l'autore, presuppone l'intenzione consapevole di manipolare pezzi di informazione; separa le parti dall'insieme e le stacca dal contesto. Perde il potere della metafora e dell'analogia, un potere che è intrinseco all'uso sociale del linguaggio. Il pensiero digitale rafforza l'opinione



secondo cui 'siamo individui autonomi che possono costruire razionalmente il mondo che desiderano'. Il pericolo è che tale forma mentale possa diventare quella prevalente. Secondo Bower, un altro pericolo consiste nel lasciare che la lettura e la scrittura abbiano la meglio sull'espressione orale. Quando la parola diventa un oggetto (come nei testi), le relazioni umane più basilari vengono falsate. L'uso di computer nella scuola pone l'accento sui testi e non sul linguaggio.

Bower riteneva interamente responsabili del sovvertimento culturale quei tecnologi didattici che ottusamente promuovevano l'uso della IT nell'insegnamento. Egli sosteneva che fosse sbagliato offrire consulenza su come integrare i computer in ogni area del programma. Si dovrebbero piuttosto incoraggiare i bambini a penetrare la ricca cultura degli Stati Uniti attraverso il pensiero metaforico.

Anche il britannico Chandler (1989, 1990), così come Bowers, si occupò in modo specifico dei computer. La sua tesi è che i computer proiettino un'ideologia in contrasto con gli scopi degli educatori che li hanno introdotti nella scuola. La IT non è un elemento neutro, e neppure un semplice insieme di strumenti: data la sua natura, è impossibile scongiurarne gli effetti sull'insegnamento e l'apprendimento.

Per illustrare le sue posizioni, Chandler analizzò il modo in cui sono maneggiati i dati. Le banche dati vengono introdotte nella scuola per insegnare ai bambini come trattare le informazioni, ossia come registrarle, ordinarle, cercarle e visualizzarle. Gli studenti imparano ad 'elaborare l'informazione' attraverso la IT, nonostante il fatto che i computer contengano soltanto dati e non informazioni. I dati vengono tradotti in informazione dagli esseri

umani, non dai computer, i quali non riconoscono l'origine umana delle informazioni. Gli esseri umani negoziano il significato attraverso la discussione. Chandler dichiarò che le sue argomentazioni non erano semplicemente di genere semantico: il linguaggio del computer minaccia davvero di ridefinire il mondo nei suoi termini.

Chandler sottolineò inoltre che, come conseguenza del potere e dell'autorevolezza conferite al computer dall'uomo, le informazioni immagazzinate in altri sistemi sembrano perdere parzialmente la loro importanza. E ancora, i sistemi di elaborazione dati distorcono l'informazione e diminuiscono il valore dei dettagli che essi non sono in grado di registrare, inclusa una sfera notevole di conoscenze ordinarie. I creatori delle banche dati devono esser disposti a dare una forma esatta ai propri intenti, così come gli utilizzatori devono limitare le domande che pongono. L'uso delle banche dati su computer può indurre gli studenti a credere che il pensiero sia un'elaborazione di dati. Chandler sostenne che il pensiero e la memoria richiedono la costruzione e ricostruzione di modelli del mondo, non attraverso l'accaparramento passivo di dati ma piuttosto con 'l'interpretazione e l'elaborazione di informazioni in relazione ad ipotesi mutevoli... Noi creiamo idee. I computer non ci riescono' (Chandler, 1989, pag. 174). Le banche dati ignorano il significato.

Chandler affermò che i computer promuovono la propria innata nozione di obiettività. Spesso chi li usa conferisce più autorevolezza alle banche dati che ai testi stampati. Dal momento che contengono dati standardizzati, senza riferimento alle fonti, le banche dati appaiono illusoriamente obiettive: ogni registrazione presenta lo stesso peso, la

stessa certezza. Le inclinazioni personali dei costruttori sono invisibili e le porzioni di informazione prive di origine e di contesto. L'elaborazione dei dati richiede che l'insieme venga frammentato e, secondo Chandler, ciò implica una perdita di significato e rende impossibile una prospettiva olistica.

La sfida ideologica della teoria critica e delle analisi critiche radicali

Negli ultimi tempi, alle tecnologie didattiche sono state lanciate sfide anche da parte di oppositori di sinistra, ed in particolare dai sostenitori della teoria critica. Questi critici radicali rivendicano nobili ragioni morali e chiedono perentoriamente che le tecnologie didattiche spariscano, in quanto sbagliate.

Vediamo che cos'è la teoria critica e quale ne è l'origine. La Scuola di Francoforte di teoria critica nacque nel 1923. I suoi fondatori, compreso Marcuse, portarono avanti studi sull'autoritarismo. Negli anni trenta, iniziarono un'analisi critica sui nuovi mass media, in particolare la radio, e su come venivano utilizzati dai sostenitori del Fascismo. Dopo la seconda guerra mondiale, effettuarono uno studio critico della cultura di massa, che a loro parere sanciva il predominio, o l'egemonia, dei valori borghesi, in quanto offriva evasione e gratificazione ma non la facoltà di comprendere. Habermas ed altri che seguirono Marcuse usarono la teoria critica per attaccare il capitalismo in modo più diretto. In particolare, alcuni teorici della critica sostennero che il capitalismo fosse un sistema in cui oggetti e relativi processi di produzione erano valutati al prezzo di scambio nel mercato. In pratica, venivano trasformati in merce o trattati come tale. La mercificazione della società nel suo insieme stava procedendo rapidamente, affermarono i critici, ricordando come la funzione degli oggetti

ti mercificati fosse di fornire un profitto ai capitalisti. Ad esempio, Lyotard (1984) sostenne che i capitalisti stavano trasformando la conoscenza in una merce, oggetto di compravendita in un mercato da essi dominato. Lyotard inveì contro un tale destino politico per la nostra cultura.

I teoreti della critica videro nella tecnologia un sostegno al capitalismo ed un ulteriore mezzo di oppressione delle masse. Molti si schierarono quindi contro di essa, opponendosi alla risoluzione di problemi sociali attraverso la tecnologia. Questi teoreti estesero talvolta la loro ostilità anche ai tecnologi. Ad esempio, Robins e Webster (1989) preannunciarono che l'istruzione, e persino la stessa conoscenza, correvano un pericolo mortale di fronte alle soluzioni tecnologiche. Criticarono i tecnologi didattici in particolare per il loro far credere che la tecnologia fosse una forza neutra, o semplicemente per la loro pretesa neutralità politica.

La teoria critica è anche fonte di emancipazione. Burnell e Morgan (1979) dichiarano che i propositori di tale teoria 'tentano di scoprire la società per quello che è realmente, di rivelarne l'essenza e le modalità d'azione e di gettare le fondamenta per l'emancipazione umana attraverso un cambiamento sociale radicato' (pag. 284). Tradotto in termini adatti ai tecnologi didattici, questa frase potrebbe suonare come: 'tentano di scoprire le tecnologie didattiche per quel che sono realmente, di rivelarne l'essenza e le modalità d'azione e di gettare le fondamenta per l'emancipazione dello studente dopo averle sradicate'.

Burt (1992), ad esempio, ha voluto sottoporre ai tecnologi didattici le seguenti argomentazioni: "Ogni cosa che accade, accade all'interno della società.

Comprendere le cose comporta il comprendere la società.

L'istruzione si occupa di promuovere culture ed ideologie.

Le tecnologie didattiche migliorano l'istruzione in modo selettivo.

Le tecnologie didattiche rappresentano una particolare cultura ed ideologia."

Burt intese queste affermazioni come una descrizione e non come un giudizio, ad eccezione forse della quarta. Tuttavia, la sua seconda serie di enunciazioni andò ben oltre:

'Alcuni aspetti della società hanno valore negativo (a mio parere).

Certi modi di intendere sono falsi (a mio parere) e di valore negativo.

Parte dell'istruzione promuove la falsità e valori negativi.

Le tecnologie didattiche intensificano la promozione della falsità e dei valori negativi, incoraggiando selettivamente questo aspetto.

Le tecnologie didattiche incarnano idee false e di valore negativo.'

Egli ammise che le sue ultime enunciazioni fossero rigide e sentenziose, nonché da caratterizzare ulteriormente, ma rispondevano comunque alla sua opinione. Sulla prima affermazione, solo un ottimista privo di senno avrebbe potuto avere qualcosa da eccepire. Riguardo alla seconda e alla terza, chiunque avrebbe concordato nel considerarle come opinioni praticamente unanimi, nonostante ciascuno di noi abbia una percezione diversa di ciò che è falso o negativo. La vera sfida era racchiusa nella quarta e quinta affermazione. Burt accusò le tecnologie didattiche di intensificare la promozione della falsità e dei valori negativi e di incarnare idee false e negative.

Una sfida più moderata venne lanciata alle tecnologie didattiche da Morgan (1990). Questi riprese la nozione di 'riflessione critica', definita dagli australiani Evans e Nation

(1989), i quali avevano interpretato la teoria critica in modo molto più ampio di Burt. I due studiosi si proponevano di mettere insieme ricerca, teoria e pratica. Dal loro punto di vista, per riflessione critica si intende il modo in cui gli esseri umani analizzano ciò che avviene loro intorno secondo le proprie teorie. O ancora, come precisò Morgan citando Evans e Nation, 'non è necessario compiere l'intero viaggio intellettuale fino a Francoforte' per ampliare la propria comprensione a mezzo della teoria critica e dell'essenza della riflessione critica.

Un'altra analisi critica di origine australiana è quello di Nunan (1983). Egli sostenne energicamente che bisognasse opporsi alla progettazione didattica, punto focale delle tecnologie didattiche, per evitare che gli insegnanti scolastici, il cui lavoro segue prevalentemente regole di valore, perdano il controllo a favore dei professionisti, che si basano eccessivamente su norme operative. Nunan mostrò una profonda diffidenza sia verso la provenienza che la destinazione degli schemi didattici promossi dai tecnologi didattici.

Nunan osteggiava i progettatori professionali di materiale didattico. La progettazione didattica venne da lui definita come un tentativo di adottare un'impostazione scientifica, attingendo a discipline come la psicologia e la sociologia col risultato di creare prodotti in 'pacchetti di colori vivaci contenenti programmi ben confezionati e materiale audio-visivo' (pag. 2). Secondo Nunan, la progettazione didattica veniva condotta da gruppi specialistici tra cui progettisti di programmi, tecnologi e periti didattici.

Nunan credeva nella necessità che gli insegnanti vedessero la progettazione come inscindibile dalla prassi giornaliera. A suo parere, è necessario che essi mantengano il controllo

totale della pianificazione didattica 'se si desidera che l'insegnamento rimanga un impegno creativo, flessibile e vitale'. Gli insegnanti (o istruttori) non dovrebbero limitarsi al puro uso di prodotti, seguendone passivamente le istruzioni (se questo è quanto comporta la struttura del sistema). Occorre chiedersi se gli insegnanti stiano per essere classificati come consumatori e se ciò significa che non debbano immischiarsi nei pacchetti didattici; ed ancora, se i tecnologi didattici mirino dunque a prendere il controllo delle attività scolastiche.

A parere di Nunan, inoltre, i progettatori didattici difendono valori che consolidano e perseguono i loro stessi interessi e non quelli di insegnanti e studenti. Egli riteneva che questi esperti promuovano i valori di mercato, la responsabilità, l'efficienza e l'efficacia, e che credano di riuscire a fare un lavoro migliore degli insegnanti. La progettazione didattica (non la progettazione in generale) è una ideologia, sostiene Nunan: è insomma l'insieme delle convinzioni di un gruppo, che se ne serve per favorire i propri interessi ed interpretare il mondo. Le convinzioni riguardano i valori e non già questioni di fatto. Secondo Nunan, i progettisti didattici posseggono due valori chiave: in primo luogo, la grande importanza attribuita alle conoscenze che derivano da fonti 'razionali' o teoriche anziché dalla pratica e dall'intuizione; e secondariamente, l'importanza del dividere l'insegnamento nelle fasi di progettazione ed esecuzione. Egli sostiene infine che entrambi i punti nascondono l'intenzione di dirigere o controllare gli altri.

Tecnologi didattici come innovatori?

In posizione contrapposta a Nunan, il canadese Beckwith (1988) rimarca che 'si possono riconoscere i tecno-

logi didattici dallo sguardo sognante... Le tecnologie didattiche sono illusorie poichè gettano nel futuro le proprie fondamenta, il fulcro, il punto di osservazione privilegiato e i nobili obiettivi. Il loro sogno consiste nel trasformare le cose da come sono adesso a come potrebbero essere.' (pag. 3-4). Ma i tecnologi didattici devono essere innovatori o riformatori?

Si consideri ad esempio la teoria dell'innovazione di Havelock e Huberman (1977), incentrata sull'idea che 'sviluppare' qualcosa sia un'aspirazione universale: il progresso spesso avanza a scatti, in modo incostante. I due studiosi suggeriscono che, per tutti gli esseri umani, ci fosse una sequenza di fasi di crescita verso livelli superiori di legame e coesione. Per svilupparsi, gli esseri all'interno di questi sistemi attingono all'ambiente circostante (input) e si fanno strada faticosamente verso livelli superiori, con un processo che richiede un mutuo flusso di idee, conoscenze, prodotti e servizi. Una buona abilità direttiva incoraggia tale processo, facendo sentire i singoli partecipi e appagati da ciò che il sistema realizza. L'efficacia del sistema in seguito al processo innovativo viene misurata attraverso i suoi risultati.

Havelock e Huberman asserirono che, a riguardo di qualsiasi innovazione didattica, occorre porsi tre quesiti di base e cioè: chi ne ha il controllo, per quale fine e a vantaggio di chi. La prima questione è di particolare rilievo per i tecnologi didattici, spesso etichettati come bramosi di controllare la situazione; ciò costituisce in effetti un elemento insito nell'insegnamento, dove si esercita un controllo sull'apprendimento altrui. Definire gli obiettivi è un modo di scoprire il tema centrale degli innovatori. Identificare chi ne beneficerà è infine la questione di maggiore

importanza, sebbene difficile da trattare. I tecnologi didattici solitamente affermano che dovrebbero essere gli studenti a beneficiarne più di chiunque altro.

Havelock e Huberman dibatterono poi quattro strategie principali per innovare la didattica:

Il far da sé partecipe, che si basa sul saldo controllo locale dell'attività decisionale ed un ampio raggio d'azione per le scelte individuali. Si incoraggiano i partecipanti a risolvere i propri problemi attraverso l'innovazione riducendo al minimo ogni aiuto esterno.

Input aperto. Con obiettivi stabiliti solo a grandi linee, i partecipanti si sentono incoraggiati a ridefinirli e a consultarsi il più possibile con altri alla ricerca di nuove idee, usando al massimo i mass media.

L'autorità. Esiste una precisa gerarchia amministrativa nell'attività decisionale, legata a leggi, direttive e regolamenti ed abbinata a sanzioni per chi non vi si attiene. Spesso vi si intromettono anche i leader politici, usando i mass media per giustificare le proprie azioni.

Diffusione. Si fa uso di canali informali e tecniche di persuasione, di opinion-leader riconosciuti sia ufficialmente che informalmente, e dei mass-media per aumentare l'informazione sull'argomento.

Secondo i due studiosi, più il progetto è ambizioso, più è probabile che il ciclo innovativo assuma un carattere politico, simile più ad una riforma che ad un cambiamento tecnico. La Open University britannica, che ha comportato un coinvolgimento massiccio dei tecnologi didattici, costituisce un buon esempio di questo principio. Un'innovazione di tale portata nel quadro dell'istruzione universitaria britannica sarebbe difficilmente partita senza un solido sostegno politico, in quel caso dato dal governo di Harold Wilson

negli anni sessanta. L'innovazione assume indubbiamente un'impronta riformatrice laddove i suoi artefici si propongano di rimediare alle ingiustizie. In questa chiave, la Open University era intesa ad offrire una seconda possibilità agli studenti adulti che sino allora non avevano potuto usufruire di istruzione universitaria in Gran Bretagna.

I tecnologi didattici devono decidere per se stessi se il loro impegno è nell'innovare o nel riformare. Paulston (1977) suggerisce che la differenza tra riforma ed innovazione didattica è che la prima implica sempre un processo politico con parziale redistribuzione di potere e risorse, e che spesso richiede cambiamenti strutturali fondamentali nel sistema educativo.

I tecnologi didattici come riformatori?

Nei loro scritti sullo sviluppo nazionale e l'istruzione, Fagerlind e Saha (1989) riepilogano come segue le quattro teorie principali sulla riforma: evolutiva e neo-evolutiva; modernizzazione; dipendenza; socialismo Marxista. E' utile prender nota della natura di ciascuna di queste teorie nel considerare il ruolo dei tecnologi didattici nelle riforme.

Fagerlind e Saha sostengono che il sistema educativo di un paese 'dipende da (ma allo stesso tempo influenza) la dimensione economica, politica e culturale/ideologica della società [in cui si trova]' (pag. 148). Questi autori non accolsero i risultati di alcuni studi degli anni settanta secondo cui i sistemi didattici erano relativamente indipendenti da tali forze e il successo delle riforme era soprattutto una questione di dettagli tecnici. Non erano d'accordo con chi sosteneva che 'insegnanti efficienti e ben addestrati, buoni edifici scolastici, nuovi programmi ed attrezzature tecniche di vario tipo costituiscono i requisiti fondamentali

per il successo di una riforma (pag. 148).

Questo punto di vista forse rappresenta una sgradevole novità per i tecnologi didattici, spesso intensamente impegnati ad introdurre proprio quei cambiamenti che Fagerlind e Saha rifiutano di riconoscere come necessari alla riforma dell'istruzione. La maggioranza dei tecnologi didattici, se invitati a ricoprire il ruolo di consulente nazionale sia in paesi in via di sviluppo che industrializzati, proporrebbe insegnanti meglio addestrati, edifici rimessi a nuovo, la revisione dei programmi in relazione ai bisogni degli studenti ed infine seri investimenti in attrezzature. Ipotizzando che Fagerlind e Saha abbiano ragione, non esiste dunque un tale ruolo per i tecnologi didattici nella riforma dell'istruzione? I due autori furono avveduti a sottolineare così intensamente la relazione tra fattori economici, politici e culturali ed il sistema educativo. E' possibile che l'innovazione didattica si presenti qua e là, di tanto in tanto e con scarso riferimento allo stato dell'economia, al tipo di controllo politico in atto o alla cultura nazionale. Non è possibile invece che lo stesso accada per la riforma dell'istruzione su grande scala. Se già a livello di sistema didattico lo stato di inerzia è considerevole, a livello di nazione lo è maggiormente.

Se Fagerlind e Saha avessero preso in considerazione il lavoro dei tecnologi didattici - cosa che non fecero - avrebbero probabilmente sostenuto che i consulenti debbano essere consapevoli di quale delle quattro teorie abbracciano. In altre parole, i tecnologi didattici dovrebbero aver chiara la propria posizione politica rispetto alle riforme didattiche, poichè, qualunque sia la teoria seguita, questa ha un effetto sulle strategie impiegate. Esaminiamo la

formulazione di tali strategie proposta da Paulston (1977) (vedere Fagerlind e Saha, pag 147):

Le teorie evolutive e neo-evolutive necessitano che l'istruzione venga adattata in conformità ai nuovi bisogni sociali, ad esempio con modifiche dei programmi e un aumento della partecipazione e della specializzazione.

Le teorie di modernizzazione promuovono l'espansione di un sistema didattico 'moderno', contraddistinto anche da alta partecipazione e da un programma standardizzato per i bisogni dell'orientamento futuro dello sviluppo sociale.

Le teorie della dipendenza richiedono riforme didattiche e di programma che incoraggino il nazionalismo e la fiducia in se stessi, nonché tecnologie appropriate per i bisogni di sviluppo della società.

Le teorie marxiste-socialiste mirano ad un'istruzione che persegue la consapevolezza dei bisogni di cambiamento strutturale ed la preparazione per la gestione democratica del potere.

E' raro, a parte alcune eccezioni, che i tecnologi didattici statunitensi e britannici sposino le teorie marxiste-socialiste. Molti di essi, tuttavia, si definirebbero social-democratici e sostenitori della gestione democratica del potere. Alcuni affermerebbero che le prime tre strategie riformistiche di Paulston si sovrappongono al tal punto che si potrebbe tentare adottarle tutte simultaneamente.

I tecnologi didattici affermano di migliorare l'apprendimento degli studenti concentrando su progettazione e verifica didattica i frutti delle ricerche di scienziati e studiosi. Sebbene la loro visione sia essenzialmente filantropica (dal momento che la 'merce' consiste in un insieme di idee e prassi volte a giovare insegnanti e studenti), i tecnologi didat-

tici sono innatamente parziali. Si definiscono progettisti ma sono anche dei sognatori; usano l'idealismo e la fantasia per tentare di criticare la didattica attuale e di proporre alternative 'migliori' per il futuro. Sono anche costretti a fondare buona parte del lavoro su basi non ancora dimostrate empiricamente.

Per quanto le tecnologie didattiche abbiano sapore di utopia, avanzano tuttavia in modo pragmatico. Nonostante tutte le loro aspirazioni olistiche, gli esperti nel settore accettano compromessi continui. Non hanno abbastanza autorità, nè una base teorica appropriata, per fare qualcosa di più ed accettano, talvolta malvolentieri, ruoli di consulenza ed assistenza anzichè esecutivi o legislativi. Aderiscono ad un'evoluzione fatta di piccoli passi, piuttosto che ad una rivoluzione in massa. In risposta alle sfide lanciate alle tecnologie didattiche dalle scienze cognitive, dalla tecnologia dell'informazione e dalla teoria critica, non si vedranno cambiamenti dilaganti ed immediati.

Si avranno invece un lento mutamento delle basi teoriche ed un mutamento un po' più veloce delle basi tecnologiche, assieme ad un possibile allargamento delle basi politiche e morali.

La modernizzazione delle tecnologie didattiche è indispensabile e dovrebbe essere attuata per migliorare l'apprendimento degli studenti, senza aspirazioni utopiche.

Questo resta un fine valido e da perseguire con immaginazione ed intelligenza. ■

BIBLIOGRAFIA

Beckwith, D. (1988) The future of educational technology. *Canadian Journal of Educational Communication* 17, 1, 3-20.

Bowers, C.A. (1988) *The Cultural Dimensions of Educational Computing: Understanding the Non-Neutrality of Technology.* Teachers College Press, New York.

Brown, J.S. and others (1989) Situated cognition and the culture of learning, *Educational Researcher*, 18,1, 32-42.

Burrell, G. and Morgan, G. (1979) *Sociological Paradigms and Organisational Analysis.* Heinemann, London.

Burt, G. (1992) *Personal Communication.*

Chandler, D. (1989) The purpose of the computer in the classroom. In Beynon, J. and Mackay, H. (eds.) *Technological Literacy and the Curriculum.* Falmer, Lewes.

Chandler, D. (1990) The educational ideology of the computer. *British Journal of Educational Technology*, 21, 3, 165-174.

Ely, D. P. (1983) The definition of educational technology: an emerging stability. *Educational Considerations*, 10, 2, 2-4.

Eraut, M. R. (1989) Conceptual frameworks and historical development. In Eraut, M.R. (ed.) *The international Encyclopedia of Educational Technology.* Pergamon, Oxford.

Ericson, J.D. (1984) A study of the design in relation to need of a part-time award bearing course in

educational technology. MEd thesis, University of Wales.

Evans, T. and Nation, D. (1989) *Critical Reflections on distance Education.* Falmer Press, Lewes.

Fagerlind, I. and Saha, L.J. (1989) *Education and National Development: A Comparative Perspective.* Second Edition. Pergamon, Oxford.

Finn, J. D. (1960) Technology and the instructional process. In Lumsdaine, A. A. and Glaser, R. (eds) *Teaching Machines and Programmed Learning: A Source Book.* National Education Association, Department of Audiovisual Instruction, Washington D.C.

Finn, J. D. (1964) The Franks had the right idea. *NEA Journal*, 53,4, 24-27.

Fosnot, C. T. (1984) *Media and Technology in education: a constructive view.* Educational Communication and Technology Journal, 32, 4, 195-205.

Gagné, R. (ed.) (1987) *Instructional Technology Foundation.* L. Erlbaum, Hillsdale, New Jersey.

Gentile, J.R. (1967) The first generation of computer-assisted instructional systems: an evaluative review. *AV Communication Review*, 15, 23-53.

Hannafin, M.J. and Rieber, L.P. (1989) Psychological foundations of instructional design for emerging computer-based instructional technologies: Part II. *Educational Technology Research and Development*, 37,2, 102-114.

Havelock, R.G. and Huberman, A.M. (1977) Solving Educational Problems: the Theory and Reality of Innovation in Developing Countries. Unesco, Paris.

Hawkrige, D. (1991) Challenging Educational Technology. Educational and Training Technology International, 28, 2, 102-110.

Hawkrige, D. (in press) Challenging Educational Technology. Athlone Press, London.

Heinich R. and others (1989) Instrucional Media and the New Technologies of Instruction. Macmillan, New York.

Hilgard, E.R. (1964) Issues within learning theory and programmed learning. Psychology in the Schools, 1, 129-39.

Jonassen, D.H. (1985) Learning strategies: a new educational technology. Programmed Learning and Educational Technology, 22, 1, 26-34.

Kirby, J.R. and Biggs, J.B. (eds.) (1980) Cognition Development and Instruction. Academic Press, New York.

Koetting, J.R. and Januszewski, A. (1991) The notion of theory and educational technology: foundations of understanding. Education and Training Technology International, 28, 2, 96-101.

Lumsdaine, A.A. and Glaser, R. (eds.) (1960) Teaching Machines and Programmed Learning: A Source Book. National Education Association, Department of Audio-visual Instruction, Washington, DC.

Lyotard, J. F. (1984) The Postmodern Condition: A report on Knowledge. University of Minnesota Press, Minneapolis.

MacKenzie, N. (1966) Education and new educational technology. Technical Education and Industrial Training, December.

Morgan, A.R. (1990) Whatever happened to scientific revolution? Research, theory and practice in distance education. SRC Report No. 35, Institute of Educational Technology, The Open University, Milton Keynes.

Nunan, E. (1983) Countering Educational Design. Croom Helm, London and Camberra.

Ong, W. J. (1971) Rhetoric, Romance and Technology. Cornell University Press, Ithaca, New York.

Paulston, R. (1977) Conflicting Theories of Social and Educational Change: a Typological Review. University Center for International Studies, Pittsburgh.

Richmond, W. K. (1970) The Teaching Revolution. Methuen, London.

Robins, K. and Webster, W. (1989) The technical Fix: Education, Computers and Industry. Macmillan, London.

Seattler, P. (1968) A History of Instructional Thechnology. McGraw-Hill, New York.

Seattler, P. (1990) The Evolution of American Educational Technology. Libraries Unlimited, Englewood, Colorado.

Salomon, G. (1970) Interaction of Media Cognition and Learning. Jossey-Bass, San Francisco.

Schramm, W. (1977) Big Media, Little Media. Sage, Beverley Hills.

Sewell, D. F. (1990) New Tools for New Minds: a Cognitive Perspective on the Use of Computers with Young Children. Harvester Wheatsheaf, Hemel Hempstead.

Skinner, B. F. (1954) The science of learning and the art of teaching. Harvard Educational Review, 24, 2, 86-97.

Skinner, B. F. (1968) The Technology of Teaching. Appleton-Century-crofts, New York.

Spencer, K. (1988) The Psychology of Educational Technology and Instructional Media. Croom Helm, Beckenham.

Tickton, S.G. (ed.) (1970) To Improve Learning. Report of Commission on Instructional Technology. Bowker, New York.

Leedham, J.F. and Unwin, D. (1967) Aspects of Educational Technology. Methuen, London.

Vygotsky, L. (1962) Thought and Language. MIT Press, Cambridge, Mass.

Vygotsky, L. S. (1978) Mind in Society. Harvard University Press, Cambridge, Mass.

Traduzione a cura di Stella De Robertis

