

CAPITOLO 8

STRUMENTI INFORMATICI PER LA DIDATTICA

1. PREMESSA

La possibilità di divulgare la conoscenza scientifica è legata allo strumento che si usa, agli stimoli che si riesce a suscitare nelle persone ed alla “delicatezza” con la quale si effettuano i contatti. La questione della diffusione della conoscenza scientifica appare attualmente più che mai cruciale a seguito della facilità e velocità con cui oggi l’informazione, non sempre obiettiva e di qualità, circola e si propaga. Basti pensare ai danni delle molte “diete giornalistiche”, alle distorsioni sulle abitudini e sui consumi indotte da campagne di stampa orchestrate ad arte, alla potenza di parole chiave scelte opportunamente.

Sui problemi ambientali, in particolare, non è rara la diffusione di concetti opinabili, di conoscenze inconsistenti od addirittura errate. Spesso le congetture si accavallano e si contrastano anche in ambito tecnico e decisionale senza che si senta il bisogno di applicare quel rigore che è richiesto dall’importanza e dalla complessità dei problemi. Da quando l’ambiente è stato avvertito in tutta la sua importanza, si sono infatti moltiplicate le controversie, le disquisizioni, i proclami perché molti si sono sentiti in possesso di informazioni inequivocabili (quelle dell’esperienza personale) e di logiche sufficientemente robuste (quelle della vita quotidiana) da controbattere qualsiasi argomentazione altrui. Ben pochi sembrano accorgersi del fatto che le scienze dell’ambiente sono più articolate di quelle convenzionali o vogliono ammettere che la complessità dei fenomeni alla nostra scala (quella dei fenomeni che ci circondano) può essere maggiore della complessità dei fenomeni sia a scala minore (ad esempio le particelle elementari) sia a scala maggiore (ad esempio l’astronomia).

L’abitudine alla dialettica, in parte spiegabile con una sorta di attitudine culturale o caratteriale, ha certamente tra le maggiori cause la difficoltà di circolazione dei dati e della conoscenza scientifica. Tale situazione si può contrastare rendendo per prima cosa disponibili ed accessibili i dati sui quali argomentare ed in secondo luogo promuovendone la conoscenza e l’utilizzo soprattutto presso le più giovani generazioni, cioè partendo dalla scuola di ogni ordine e grado.

Ora le reti informatiche, soprattutto *internet*, sono in grado di fornire conoscenze immediate a chiunque (ente, scuola o privato cittadino che sia) possa fruire di un collegamento. In questo modo è possibile sostenere chi desidera formarsi direttamente le proprie idee o verificare idee di altri. Tale sostegno si esercita con interventi mirati verso chi desidera informarsi effettivamente e solo quando egli stesso vuole.

Sicuramente la disponibilità in rete di banche dati ambientali costruite con rigore scientifico, presentate in forme accattivanti, disponibili 24 ore su 24, sette giorni per settimana ed accessibili gratuitamente (anche sotto forma di CDROM), può costituire una via privilegiata per la diffusione della cultura scientifica e per l’educazione ambientale dei giovani. Una sorta di “*vetrina*” per prodotti della ricerca nella quale gli studiosi espongono e spiegano i loro ritrovati ad uso anche dei non specialisti e sotto il controllo dei colleghi del settore. Al riguardo, appare opportuno sottolineare che l’«ambiente» costituisce il migliore laboratorio scientifico sul quale formare conoscenza ed educare perché:

- (i) è un laboratorio disponibile direttamente presso l’utenza;
- (ii) permette osservazioni olistiche (spesso le esperienze realizzate in laboratori

artificiali, segregando singoli processi, possono compromettere la comprensione unitaria dei fenomeni);

- (iii) è un laboratorio universale (permette esperienze di biologia, chimica, fisica, ecc.);
- (iv) è un laboratorio insostituibile (ad esempio, consente esperienze di meteorologia impossibili in laboratori artificiali);
- (v) è un laboratorio stimolante (perché l'interesse per l'ambiente che ci circonda è cresciuto negli anni più recenti) ed è diffuso.

Per questi motivi l'ambiente si propone come riferimento privilegiato per la diffusione della cultura scientifica sia presso i giovani che presso i meno giovani, specialisti di scienza o meno.

Prendendo in considerazione il fenomeno *internet* ed il suo rapporto con la realtà scolastica, si possono individuare almeno quattro dimensioni significative:

- (i) l'accesso alle informazioni: in linea di principio navigare in rete può essere un'esperienza educativa sia in quanto non è mai stato così facile reperire informazione come tramite *internet* sia anche perché è richiesta una metodologia di ricerca che presuppone delle abilità, le quali a loro volta possono così venire incrementate; tuttavia c'è anche da tenere conto dell'eccesso di informazione distribuita ("*information overload*"), ossia, in allievi di età ancora non del tutto matura, c'è il rischio che troppa informazione equivalga a nessuna informazione. Si dovrà pertanto mirare ad un approccio critico, ovvero insegnare a difendersi dall'eccesso di informazioni selezionandole e vagliandole preventivamente;
- (ii) la costruzione dell'informazione: si suole dire che su *internet* è possibile «pubblicare» documentazione, ma come, dove, in che senso? Il discorso deve essere inteso in un'ottica di "*shared knowledge*", ossia nel senso che la possibilità di elaborare e distribuire facilmente informazioni si configura come requisito fondamentale per una sempre più vasta condivisione del sapere e promozione dell'apprendimento distribuito; va però fatta attenzione per evitare quei fenomeni di tipo "esibizionistico" in cui viene pubblicato di tutto per cui l'informazione corre il rischio di perdere autorevolezza, divenendo tra l'altro difficile valutare l'attendibilità della fonte;
- (iii) la dimensione comunicativa: l'efficacia delle potenzialità didattiche e formative della comunicazione in rete dipende sia dai modelli cui ci si ispira per organizzare le "classi virtuali" sia dagli obiettivi che si vogliono raggiungere (al riguardo, secondo alcuni la rete è solo una "grande conversazione" che permette di parlare ovunque, in qualunque momento e con chiunque, invitando quindi ad eccedere; secondo altri la rete è una piazza in cui tutti si possono incontrare, una sorta di forum permanente che sviluppa una specie di intelligenza collettiva); il discorso verrà comunque ripreso nel successivo paragrafo;
- (iv) la dimensione collaborativa: è una dimensione che raccoglie la somma delle potenzialità di *internet*, in quanto ambiente di apprendimento, per costruire interazione; questa dimensione consente di attuare scenari educativi basati su vari modelli (quali ad esempio *learning on line* in cui la rete viene utilizzata per distribuire materiali informativi, oppure *distributed learning* in cui la rete funge da piattaforma per attuare forme di educazione distribuita, continuativa e permanente), orientati alla collaborazione per risolvere problemi. La rete si

configura come una classe virtuale in cui chiunque, ovunque ed in qualunque momento può prendere parte ad esperienze educative in maniera flessibile.

2. ALCUNE CONSIDERAZIONI SU MULTIMEDIALITÀ E DIDATTICA

Dal punto di vista comunicativo, l'elaborazione di materiale didattico a carattere scientifico multimediale o accessibile in internet è senza dubbio qualcosa di complesso: infatti tale tipologia di comunicazione da un lato necessita di unità strutturale ben definita, dall'altro di unità di significato, in quanto spesso affronta tematiche anche particolari che richiedono molta chiarezza.

Dal punto di vista della comunicazione linguistica, nella comunicazione in rete sono presenti tre momenti fondamentali: il primo è quello così detto «*interfrastico*» che considera più che altro i meccanismi di coesione testuale del documento, il secondo è quello «*comunicativo*» che guarda all'aspetto comunicativo appunto attraverso un insieme di frasi che siano coerenti con il tema prescelto, l'ultimo è quello «*pragmatico*» in cui, parallelamente all'aspetto comunicativo, viene considerato l'obiettivo che colui che ha preparato il documento intendeva raggiungere attraverso il medesimo.

Nella letteratura specifica, il materiale prodotto durante il secolo precedente è senza dubbio numeroso: molti ricercatori si sono dedicati allo studio della comunicazione in generale contribuendo all'elaborazione di varie teorie di pensiero. Solo per menzionarne alcuni, si può ricordare R. Jakobson (1966), secondo cui in ogni tipo di comunicazione (inclusa quindi la didattica multimediale e in rete) sono riscontrabili sostanzialmente quattro elementi: la *fonte*, il *destinatario*, il *canale di trasmissione* ed infine il *messaggio*. Fu proprio lui a soffermarsi su un aspetto molto importante: l'interattività, ovvero il così detto «*feedback*», che in questa tipologia di comunicazione intercorre tra l'autore del documento ed il lettore. Il termine¹ può definirsi come una “retroazione”, ovvero come la risposta dell'utente che, all'interno di un processo educativo e comunicativo, ne influenza e controlla la produttività. Da ricordare poi anche altri studiosi (tra cui D. K. Berlo, 1960) che hanno evidenziato l'importanza nella didattica multi-ipermediale sia di un'adeguata codificazione e decodificazione dei messaggi (ad esempio tramite tastiera, scanner, videocamera per le immagini, suoni, ecc.) sia della scelta dei più opportuni canali per proporre in modo efficace il messaggio stesso (ad esempio pagina web, cd-rom, immagini fisse o in movimento), al riguardo infatti l'impiego di canali molteplici è certamente in grado di accrescere l'efficacia della comunicazione. Da menzionare c'è poi T.H. Nelson che, oltre a coniare nel 1965 il sostantivo *ipertesto*, sul fronte didattico invitava a lasciare liberi gli studenti di scegliersi ciò che desiderassero studiare, fornendo loro però una cospicua varietà di materiale stimolante, ritenendo che tali stimoli consentissero di raggiungere risultati senza dubbio superiori a quelli, diciamo, ottenuti in un più classico contesto didattico. In breve, egli riteneva che nell'insegnamento tramite la multimedialità la “materia” oggetto di studio potesse “attaccare e quasi circondare” l'alunno a 360 gradi, coinvolgendo tutti i sensi, a differenza sia dell'approccio d'insegnamento tradizionale (in cui l'insegnante si trova interposto in modo lineare – quasi come un filtro - tra materia ed alunno), sia dell'analogo approccio in cui al posto dell'insegnante c'è però il computer ad interporre in modo lineare (*computer assisted instruction*). Fu proprio lui ad ipotizzare che un documento multi-ipermediale deve

1

Dalla lingua inglese *fed*=alimentato e *back*=all'indietro.

potersi espandere e contrarre a scelta dell'utente, anche tramite disegni, mappe o link che, quando sfiorati dal mouse, consentano l'accesso a nuove finestre di contenuti.

Un dibattito al giorno d'oggi abbastanza acceso riguardante la didattica on-line o multimediale è se essa sia da considerarsi una forma di comunicazione di massa oppure una forma rivisitata di comunicazione tra singole persone in grado di superare distanze e tempi. Per tentare di fare un po' di chiarezza, va detto che le sue fondamenta sono da un lato nelle scienze della comunicazione, dall'altro nelle scienze informatiche: in un certo senso essa si colloca nell'intersezione, intendendo con ciò che ogni considerazione a suo riguardo non può essere fatta prescindendo da questi due diverse scienze. Si può affermare tranquillamente che la multi/ipermedialità (e, di riflesso, la didattica on-line) è il terreno di incontro di due culture con origini differenti tra loro: da una parte appunto la comunicazione (che si sofferma più sugli aspetti umani prediligendo il significato), dall'altro l'informatica (che invece predilige più gli aspetti tecnologici e guarda alla comunicazione come "trasmissione", per esempio tra parti diverse di un stesso computer o tra più computer). In comune c'è il fatto che entrambe pongono al centro dell'attenzione la persona, ovvero ambiscono a migliorare il dialogo persona-computer, oltre che ovviamente quello tra persone. Questa didattica è quindi ricollegabile sia alla comunicazione tra persone (ovvero al dialogo *interpersonale*), in quanto promuove una comunicazione tra chi ha lavorato per predisporre il documento (multi/ipermediale o la banca dati on-line o quant'altro) ed il suo lettore o fruitore, sia alla comunicazione *di massa* dato che lo stesso tipo di prodotto può essere visionato o utilizzato non solo da un singolo utente, ma da più utenti contemporaneamente (per esempio da un'intera classe). A differenza comunque della comunicazione di massa, essa prevede ampi spazi per l'interazione tra fruitore e comunicatore. Infatti, oltre al ruolo determinante svolto dal computer, sono sempre presenti contemporaneamente alcuni elementi che stimolano appunto l'interazione, la curiosità, l'attenzione e il dialogo educativo quali: testo, immagini, animazione, audio, possibilità di interrogazioni tramite e-mail o di dibattiti tramite forum di discussione o di scelta tra percorsi didattici differenti. In un'ottica didattica, la contemporanea presenza di queste diverse tipologie di linguaggio consente sia di arricchire l'offerta formativa con modelli comunicativi che compendiano differenti modalità psicologiche di fruizione (e tali da stimolare contemporaneamente le funzioni cognitive, percettive, emotive), sia al contempo di lasciare libero l'allievo di decidere quando ed a quali informazioni accedere secondo un percorso personale. In questo modo il flusso di conoscenze e di informazioni da indagare viene deciso dall'utente, favorendo l'effettuazione di esperienze che stimolano particolari abilità ed in cui in qualunque momento si può aver il controllo del proprio grado di apprendimento. Tutto ciò poi soddisfacendo sempre l'esigenza di imparare divertendosi, ossia coniugando insieme didattica, divertimento, gioco. Ovviamente, in questa interazione, il dialogo sarà tanto più efficace quanto più veloce sarà la risposta del computer, favorendo così la "trasparenza" del mezzo stesso.

In tutta questa prospettiva è ora interessante chiedersi quale ruolo si possa ritagliare al docente. Va subito sfatata l'idea secondo cui la didattica on-line o la multimedialità implicano, in qualche modo, una forma di esautorazione, o per lo meno una riduzione, della figura dell'insegnante. Al riguardo è bene precisare che la lettura di un testo didattico o l'ascolto di una lezione frontale si configurano sempre come un accesso lineare all'informazione, mentre invece il modo secondo cui la mente umana apprende non è di questo tipo, tutt'altro, in quanto gli stimoli emergenti da diverse associazioni possono fare emergere, con modalità differenti da persona a persona, diversi percorsi di conoscenza. La base della didattica (e, di riflesso, della

comunicazione) on-line e della multimedialità sta proprio nella possibilità di potere trasmettere conoscenza seguendo il medesimo approccio logico con il quale la mente degli allievi recepisce l'informazione, ovvero "ricalcando" la struttura semantica propria dell'apprendimento dell'allievo (il così detto apprendimento aperto): la memoria umana riesce infatti ad archiviare molto più facilmente materiale strutturato per relazioni, proprio perché essa incamera le informazioni in modo reticolare, non lineare. Inquadrate in questa prospettiva il ruolo del docente non viene assolutamente sminuito, semmai vengono invece favorite le relazioni interpersonali tra chi insegna e chi apprende (la classe). In tal modo non viene affatto eliminata la didattica di tipo frontale, effettuata con lezioni in presenza tramite il dialogo comunicativo tra docente ed allievo, ma semmai integrata per cogliere altre opportunità e consentire altri approcci comunicativi. Tutti gli "escamotages" interattivi poi in grado di rendere l'informazione accattivante, facilmente accessibile ed in grado di favorire il coinvolgimento cognitivo e motivazionale degli allievi possono venire certamente ampliati e valorizzati in un contesto educativo che comprenda all'interno la didattica on-line. Il suo impiego in una classe, pertanto, si configura come un'opportunità di crescita e di sviluppo per tutti, allievi e docente.

In linea del tutto generale va comunque tenuto presente, sia a proposito dell'insegnamento (e quindi dal punto di vista del docente) sia dell'apprendimento (e quindi dal punto di vista del discente) che importante non è tanto accumulare saperi (che nel giro di poco tempo rischiano, tra l'altro, di diventare obsoleti) ma piuttosto imparare a trasmettere (da parte dell'insegnante) ed a fare propria (da parte dell'allievo) una continua attitudine allo studio, alla ricerca, a considerare problemi. In altre parole, in un'epoca in cui la conoscenza progredisce a ritmi molto veloci per cui quanto al giorno d'oggi viene ritenuto innovativo e consolidato dopo breve lasso di tempo tale più non è, l'allievo non va soffocato da cumuli di conoscenza, piuttosto l'azione formativa del docente deve tradursi nel trasmettere agli allievi la capacità intellettuale ed organizzativa per riuscire a creare collegamenti tra saperi generali di base. Tanto più sarà sviluppata questa "intelligenza generale" (capace di auto-gestirsi o meglio ancora di auto-formarsi durante tutto l'arco dell'esistenza), tanto più l'allievo sarà in grado di affrontare i problemi particolari che di volta in volta incontrerà. Non quindi mero apprendimento di conoscenza, quanto piuttosto apprendimento di un metodo: quello di sapere porre e risolvere problemi. Per far sì che ciò accada, è essenziale mantenere vivo nell'allievo il senso di curiosità, di stimolo per la fantasia, di creatività, per innescare un processo virtuoso di ricerca di conoscenza: le moderne forme di didattica ben si prestano a ciò, oltre che per far crescere l'intelligenza generale, in quanto per loro stessa natura la curiosità e la fantasia stimolano la voglia di scoprire, mantenendola sveglia e guidandola. Per l'insegnante del domani (ma anche già dell'oggi) il rapporto educativo deve dunque essere centrato su un nuovo concetto di educabilità, identificando quest'ultima con l'ipotesi della creatività per contribuire a formare cittadini di una nazione moderna ed in continua evoluzione: il docente del futuro dovrà soprattutto quindi insegnare ad imparare, un ruolo tutt'altro che da poco. Questa linea di pensiero viene indubbiamente favorita dalla didattica multimediale o on-line (che consente, tra l'altro, di collegare tra loro argomenti in qualche modo dispersi) che non va assolutamente intesa in un'ottica di contrapposizione tra "saperi" e "discipline", ma piuttosto come un tentativo di superare ogni eventuale contrapposizione in un contesto di interconnessione culturale, contro ogni forma di dispersione e di chiusura. Insegnare si traduce quindi, almeno in parte, nel tentativo di cercare di trasmettere sensibilità verso quei principi organizzatori di conoscenza (quasi una sorta di "nuclei

fondanti”) che consentono all’allievo di sapersi poi destreggiare tra le varie discipline e di costruirsi una visione sinottica (e, perché no, a volte anche personale) del sapere, da aggiornare poi di volta in volta durante l’arco della vita. È proprio in virtù della sua caratteristica di non linearità (che, come accennato, consente di potere imparare allo stesso modo in cui si pensa), comune ai processi di apprendimento, che la didattica on-line può svolgere su questo scenario un ruolo di primo piano. Per di più poi essa favorisce veloce interazione, rapido e sicuro controllo sul lavoro svolto, possibilità di impostare ricerche guidate, ed inoltre insegna a porre quesiti controllando le risposte in tempi brevi.

Che dire invece sul versante del materiale didattico (software incluso) disponibile? In generale è davvero moltissimo e risulta impossibile classificarlo. A grandi linee si può solo tentare di ricondurlo ad alcuni raggruppamenti principali: quello di tipo *simulativo* (in cui, utilizzando l’approccio della “*gaming simulation*”, l’allievo può provare e testare le sue ipotesi cimentandosi direttamente con un dato problema), quello di tipo *euristico* (in cui l’allievo interroga il computer) ed infine quello funzionante come *tutor* (in cui l’allievo viene interrogato dal computer). È comunque da ricordare che la validità di un progetto didattico non sta quasi mai in un tipo di prodotto o software più che in un altro, quanto piuttosto nelle idee che sottostanno al processo educativo.

Per concludere con sinteticità, alcuni tra i punti salienti di queste riflessioni riguardanti il prima e il dopo l’avvento della didattica multimediale ed on-line possono così riassumersi (cfr. anche C. Cangia, Teoria e Pratica della comunicazione multimediale, Tuttoscuola editore, Roma, 2001):

PRIMA	DOPO
Cosa insegnare	<i>Come insegnare</i>
Formazione intesa come trasmissione di un predeterminato insieme di conoscenze (quasi come gli antichi “sapienti”)	<i>Formazione intesa essenzialmente come acquisizione di un metodo; cultura costruita ed aggiornata durante tutto l’arco della vita</i>
Insegnante inteso come unico detentore e trasmettitore della conoscenza	<i>Insegnante è colui che introduce ed accompagna gli allievi facendo loro da tutor, da guida esperta nella navigazione per aiutarli a costruirsi la propria conoscenza</i>
Allievi ricettori passivi di saperi che devono memorizzare quanto sentono dal docente	<i>Allievi costruttori di conoscenza, chiamati non più ad apprendere per la scuola ma per la vita, a collegare tra loro diversi tipi di conoscenza ed a confrontarsi con i coetanei di tutto il mondo</i>

3. MOTIVAZIONI SPECIFICHE ALLE BANCHE DATI AMBIENTALI

Per gestire i rischi ambientali è sempre necessario controllare i processi che li producono. L’asserto sarebbe banale se non fosse che l’uomo sembra essersene scordato mostrando di non sapere (o non volere) finalizzare gli strumenti a disposizione (in particolare quelli informatici) e le conoscenze tramandate. Esistono, infatti, giacimenti inesplorati di dati raccolti con perizia ed archiviati con certissima pazienza, ma non si vede alcun interesse per il loro recupero in archivi informatici, tramite i quali sarebbe oggi possibile farne tesoro. Eppure dovrebbe essere chiaro che gli eventi attuali hanno le loro radici nei precedenti, nei quali vengono custodite sia le condizioni iniziali che le leggi di funzionamento.

Le metodologie che interessano presuppongono lo sviluppo di banche di dati e di modelli matematici (banche e modelli non possono essere disgiunti) capaci di gestire grandi raccolte di dati spaziali (immagini e sequenze di immagini) e lunghe serie temporali. Le funzioni che si devono svolgere riguardano in particolare:

- la catalogazione di grandi quantità di informazioni;
- il controllo di qualità di dati in massa;
- il confronto di insiemi di dati differenti per origine, struttura o scala spazio-temporale;
- la classificazione per prestazioni di modelli diversi.

Le banche dati devono consentire una grande capacità di adattamento alle tecnologie che cambiano e vanno realizzate in modo da permettere facili accessi (v. ad esempio *internet*) ed agevoli migrazioni (i pacchetti commerciali, che sono i soli in grado di garantire ampie utenze, si aggiornano ormai con frequenza quasi annuale e comportano la necessità di continue manutenzioni). D'altra parte, per garantire agli archivi lunga vita ed ampia diffusione è necessario individuare e sviluppare criteri di "sistematica ambientale" non sempre presenti nelle ricerche del settore. In questo modo lo sviluppo delle banche dati finisce anche per indicare regole e protocolli di comportamento per gli operatori che eseguono le misure, orientando i prelievi e le richieste di documentazione. In questa direzione sono attualmente mobilitati i grandi istituti di ricerca e le agenzie di sorveglianza ambientale che premono per la formulazione e l'adozione di adeguati archivi di *metadati* (definiti come l'insieme di tutte le possibili informazioni a completamento di un dato numerico; ad esempio, per un determinato valore di temperatura atmosferica, suoi metadati possono essere l'ora e la località di misurazione, lo strumento con la sua sensibilità, l'eventuale vicinanza a fonti di disturbo, eccetera).