

# LA MULTIMEDIALITÀ - ESPERIENZE - CRITICHE

DOMINGO PAOLA

LICEO SCIENTIFICO "G. BRUNO" ALBENGA

GREMG - DIPARTIMENTO DI MATEMATICA UNIVERSITÀ DI GENOVA

## SUMMARY

The article is structured into three parts.

1. some general considerations about:

- the meaning of terms like *multimedia*, *hypermedia*, *intermedia*
- the feature of multimedia, hypermedia and intermedia
- their cultural influence
- implications for education, in particular for mathematics education.

2. Analysis of some didactic experiences, useful to exemplify the general considerations of part 1.

3. Description of a teaching experiment in which students aged 15/16 were engaged into the construction of a hypermedia with the aim of introducing the concept of equation to students aged 12/13.

DOMINGO PAOLA

INTRODUZIONE

*Immaginate un'accessibilità e un entusiasmo nuovi che possano schiodare la narcosi da video che oggi incombe sul Paese come una cappa di nebbia. Immaginate una cultura libertaria, dove spiegazioni alternative permettano a chiunque di scegliere l'approccio o il trattato a lui più confacente....*  
T. Nelson, *Literary Machines*, 1981

Andrew Grove, dirigente della Intel, in una recente intervista comparsa su *il Venerdì* della *Repubblica* ha affermato che entro dieci anni i sistemi multimediali interattivi avranno molti più utenti di quelli tradizionali (giornali, radio, televisione).

Umberto Eco, in una conferenza alla Columbia University, ha ipotizzato che si stiano creando due classi di cittadini: quelli che si pongono passivamente di fronte all'informazione e quelli che possono invece selezionarla, interagendo con il mezzo di comunicazione.

Come affermato in (Barozzi, 1997) il 1996 "ha visto l'esplosione della rete informatica. Non c'è quotidiano o rivista che non abbia una rubrica dedicata alla segnalazione dei siti WWW ritenuti potenzialmente interessanti per i lettori".

L'interesse che il mondo della scuola inizia a nutrire per la *multi* e per la *iper medialità* è quindi giustificato. È però bene precisare che, nonostante questo interesse e la crescente presenza di iniziative e di progetti condotti con competenza, l'utilizzazione delle tecnologie *multi* e (soprattutto) *iper mediali* non è diffusa nella scuola. In molti insegnanti la responsabile preoccupazione di non saper gestire adeguatamente tecniche di comunicazione non tradizionali prevale sull'interesse per la novità e per le sue potenzialità. Ho l'impressione che spesso vengano assunte posizioni di totale rifiuto o di eccessivo entusiasmo: ritengo quindi che un invito alla riflessione critica sulle esperienze *multi* e *iper mediali* già avviate nella scuola sia opportuna.

Il mio contributo non è quello dell'esperto del settore, ma di un insegnante che si è posto il problema di cercare di capire se esiste, attualmente, la possibilità di utilizzare proficuamente la multimedialità nella scuola, per quel che riguarda le attività di insegnamento / apprendimento.

L'intervento si struttura nelle seguenti parti:

- precisazioni e considerazioni di carattere generale, opportune per esplicitare il significato con cui vengono intesi alcuni termini utilizzati e per evidenziare quelli che ritengo essere i punti nodali del problema
- analisi di qualche esperienza didattica, utile a esemplificare alcuni punti trattati nella parte generale
- presentazione più approfondita di un'esperienza che ho progettato e seguito in una seconda liceo scientifico

#### MULTI - IPER - INTER MEDIALITÀ

*Quel che videro i miei occhi fu simultaneo: ciò che trascriverò, successivo, perché tale è il linguaggio...*  
*J. L. Borges, L'Aleph, 1984*

Il gioco è noto a tutti: uno dice una parola, per esempio *sole*; un amico ne pronuncia un'altra che sia in qualche relazione con la prima, per esempio *mare*; e così via, secondo modalità associative simili a quelle con le quali gli uomini organizzano le informazioni nella loro mente. Invece, in un libro, le informazioni si presentano in forma sequenziale e lineare, come risultato finale di un processo di strutturazione che viene nascosto al lettore. La struttura della comunicazione tradizionale è del tutto differente da quella in cui vengono organizzate le conoscenze: i sistemi ipermediali sembrano invece in grado di costruire strutture della comunicazione isomorfe a quelle della conoscenza (Gisolfi, 1995) e ciò potrebbe favorire i percorsi di apprendimento.

Ma che cosa si intende per *multimedialità*? E per *ipermedialità*? E poi, perché utilizzare termini differenti? Corro subito alla voce *multimedialità* nel dizionario (ipermediale) Sabatini - Coletti: "utilizzo contemporanea di più mezzi di comunicazione (spec. scritture, filmati, audio) per scopi didattici, artistici o pubblicitari". Si specifica inoltre che la voce è stata introdotta nel 1991 come derivato di *multimediale*, che è del 1987 e che viene così definito: "di forma di comunicazione (didattica, pubblicitaria ecc.), di strumento che utilizza, integrandoli, più media contemporaneamente; si contrappone a monomediale". Secondo tale definizione un qualunque programma televisivo, spots pubblicitari compresi, è un' applicazione multimediale. In questa presentazione utilizzerò proprio in questo senso lato il termine *multimediale*.

In genere, però, quando si parla di multimedialità si sottintende qualcosa di più che non il semplice utilizzo di differenti media: si pensa alla possibilità di interagire con il

sistema, di accedere alle informazioni in modo anche non sequenziale. Si intende, in definitiva, quello che io denoto qui con il termine *ipermedialità*. Anche per questo termine consulto (in linea) il Sabatini - Coletti. Un attimo di delusione, visto che si tratta di un dizionario ipermediale: sul monitor compare la scritta *parola non trovata*. Sono più fortunato con *ipertesto*: “insieme strutturato di informazioni, costituito da testi, note, illustrazioni, tabelle collegate tra loro da rimandi e collegamenti logici, al quale possano accedere in modo selettivo gli utenti di computer, p.e. richiamando tutti i dati relativi alla biografia di un personaggio”.

Si può dire che l'*ipermedialità* contiene in sé le caratteristiche della *multimedialità* e dell'*ipertestualità*. Con il termine *sistema ipermediale*, intendo un *multimedia* strutturato in forma *ipertestuale*.

La caratteristica principale dell'ipermedia sono i collegamenti tra i diversi oggetti che costituiscono il sistema: non solo tra i testi, ma anche fra immagini, suoni, animazioni, filmati; collegamenti reciproci che danno luogo alla struttura ipertestuale, nella quale l'utente dovrà *navigare*. La metafora della navigazione sarà in seguito utile per esprimere valutazioni sui sistemi ipermediali.

Per quel che riguarda la precisazione della terminologia utilizzata ci si potrebbe anche accontentare se non si corresse il rischio di sottovalutare un problema molto importante: la presenza di diversi media richiede l'utilizzazione di differenti linguaggi che possono semplicemente sovrapporsi, oppure integrarsi. Questo non è un problema secondario, perché può inficiare l'efficacia del prodotto: le diverse tecniche di comunicazione, della scrittura e dell'immagine possono far sì che un capolavoro letterario possa tradursi in un pessimo film, o che un mediocre romanzo possa diventare un ottimo film.

Il problema, quindi, è quello di costruire *sistemi ipermediali* in cui i diversi linguaggi si integrino fino a diventare un'unica nuova forma di linguaggio: in questo caso si ha quello che, in (Gisolfi, 1995) e in questo lavoro, viene denominato *intermedia*.

Sul Sabatini - Coletti alla voce *intermediale* si trova “che si esprime attraverso diversi mezzi e canali di comunicazione”; si tratta, quindi, di un sinonimo di *multimedia*. Qui, invece, si intende per *intermedia* un *ipermedia* in cui il linguaggio comunicativo risulta da un'integrazione fra i diversi linguaggi propri dei vari media utilizzati.

#### CARATTERISTICHE DEI SISTEMI IPERMEDIALI E INTERMEDIALI

*I sistemi del futuro per la gestione avanzata delle informazioni non assomiglieranno ai sistemi odierni. L'accesso ubiquitario a reti di computer ad alta capacità porterà alla massiccia distribuzione di dati*

*e di processi; e forme completamente nuove di collaborazione emergeranno.*  
*Legget, Shnase, Smith & Fox, 1992*

Seguendo (Gisolfi, 1995), in un *intermedia*, così come in un *ipermedia*, si possono distinguere:

- un *data base*, ossia l'insieme delle informazioni presenti nel sistema, siano esse sotto forma di testo, o di immagini, o di suoni, o di animazioni, o di filmati
- un *modulo di navigazione*, costituito dalla strutturazione del *data base*, e che gestisce la *navigazione* dell'utente nel sistema
- un'*interfaccia*, mediante la quale si realizza la comunicazione sistema-utente.

Un sistema *ipermediale* o *intermediale* dovrebbe consentire all'utente una forte interattività: come scritto in (Maioli, Mangiaracina & Vitali, 1995), "l'ipermedialità consente di porre l'utente nei panni dell'autore [...], può consentire l'approfondimento dei contenuti tramite una comprensione basata sull'esperienza diretta [...]. La capacità dei sistemi ipermediali di costituire un ambiente di sperimentazione si basa sull'utilizzo di tutti i canali comunicativi sensoriali [...] L'ipermedialità è uno stadio intermedio fra i sistemi informatici tradizionali e i sistemi di realtà virtuale che si sono affacciati sul mercato negli anni '90". Inoltre, i sistemi *ipermediali* e *intermediali* dovrebbero fornire un ambiente adatto alla condivisione delle informazioni tra gli utenti: "un ambiente all'interno del quale documenti di varia natura e varia provenienza (compresi in particolare quelli del passato, pensati e creati per la fruizione su carta) possano convivere ed essere collegati tra di loro e con gli appunti personali degli utenti" (Maioli, Mangiaracina & Vitali, 1995). Un *intermedia* dovrebbe consentire all'utente di lavorare in un ambiente dove siano possibili operazioni di lettura e creazione di tabelle, di schemi, di testi, di immagini, di suoni, di filmati; dove sia consentito l'accesso a banche dati e la possibilità di operare con essi; la visualizzazione simultanea di più documenti, anche di differente tipo....

Attualmente Internet, che può essere considerato come un grande ipermedia, si caratterizza per la fortissima complessità dovuta al numero degli utenti connessi, ormai dell'ordine delle decine di milioni (Savelli, 1997), ma ancora oggi non fornisce un ambiente integrato per la creazione di documenti ipermediali. Altri sistemi ipertestuali come Hypercard, Toolbook, Visual Basic sono "tipicamente monoutente, in grado di creare file o collezioni di file da essere utilizzati localmente, e diffusi unicamente attraverso mezzi tradizionali come i supporti magnetici permanenti" (Maioli,

Mangiaracina & Vitali, 1995). Esistono sistemi che hanno le caratteristiche sopra individuate per un buon *intermedia*, ma si tratta di sistemi nati nell'ambito di progetti di ricerca e quindi, per ora, poco diffusi tra i non addetti ai lavori.

#### ALCUNE RIFLESSIONI RELATIVE ALL'INFLUENZA CULTURALE DEI SISTEMI IPERMEDIALI

*Non v'è mai nulla che cominci. Non esiste un primo momento:  
non v'è parola o luogo da cui nasca questa storia o qualunque altra.  
Tutte le trame si possono sempre far risalire a qualche narrazione  
precedente, e alle narrazioni ancora anteriori...*  
C. Baker, *Il mondo in un tappeto*, 1989

Marshall McLuhan (McLuhan, 1962) ha sostenuto che la conoscenza dell'uso dei mezzi di comunicazione offre chiavi di lettura dei mutamenti sociali e culturali in una società. Per rendersi conto di quanto ciò sia vero, basta immaginare le modificazioni apportate dall'invenzione della scrittura. In alcune società degli Indiani d'America sono ancora prevalenti forme di cultura orale: i saggi del villaggio, ogni sera, ripetono le cose che conoscono, per non dimenticarle. In (Ong, 1982) si sostiene che questo tipo di comunicazione, nella quale la conservazione delle informazioni viene demandata alla memoria, induce un sistema di rapporti sociali tradizionali e conservatori. Con l'invenzione della scrittura "la comunicazione si distacca dal vissuto e dall'esperienza e impara a esplorare le dimensioni dell'astrazione" (Gisolfi, 1995). Nascono le figure dell'autore, del lettore, del critico; si creano i presupposti per poter meditare sul pensiero di un autore e sulla sua evoluzione. L'avvento della stampa trasformò profondamente l'esperienza della lettura di un libro. Un manoscritto esisteva come oggetto unico: il lettore interessato doveva spesso intraprendere lunghi viaggi per poterne entrare in possesso e magari copiarlo, introducendo, in tal caso, una "deriva testuale" (Landow, 1992). La stampa moltiplica le copie, riducendo i problemi di reperimento, conservazione e deriva testuale. Come viene detto in (Kernan, 1987), "il vecchio sistema delle lettere di corte - prevalentemente orale, aristocratico, autoritario - fu spazzato via...e gradualmente sostituito da un nuovo sistema letterario, basato sulla stampa, incentrato sul mercato e democratico". D'altra parte, la stampa rende anche più semplice la diffusione delle idee, soprattutto di quelle di chi dispone di ingenti mezzi finanziari: l'attuale dibattito sull'informazione suggerisce che una facilitazione e un aumento della diffusione delle informazioni non necessariamente porta verso una maggiore democrazia.

Il punto della questione è: le tecnologie ipermediali potranno avere effetti altrettanto incisivi di quelli portati dall'invenzione della scrittura e della stampa? E in caso di risposta affermativa, quali sono i pericoli e le potenzialità? Non è certo questa la sede opportuna per entrare nel merito di tali questioni, ma, anche per la pertinenza con alcune problematiche che verranno trattate nel seguito, vorrei accennare ai cambiamenti che le tecnologie ipermediali inducono sui ruoli e sul significato del testo, dell'autore e del lettore. Riflettere su questi aspetti non è ozioso, se si pensa, per esempio, che si utilizzano termini come *leggere*, *testo*, *scrivere* anche in riferimento agli ipermedia, quando questi termini sono inevitabilmente carichi del significato che deriva loro dalla tecnologia della stampa (Landow, 1992). Con il termine *testo*, in un ipermedia, si intende anche informazione di tipo non verbale: una pagina di un ipermedia o di un intermedia può contenere suoni, filmati, grafica, oltre all'informazione verbale, ossia al testo tradizionale. Ebbene, tutte queste diverse forme di comunicazione contribuiscono a costituire il *testo* dell'intermedia.

La non linearità del sistema intermediale non consiste solo nella possibilità di accesso a diverse pagine, nella possibilità di navigare nella rete scegliendo diversi percorsi, ma anche nella compresenza, direi nell'integrazione di diverse forme di comunicazione più o meno tradizionali.

Le differenze fra il testo tradizionale e il testo *intermediale* si evidenziano in modo definitivo grazie a un'esperienza che è ormai comune a tutti o quasi: la lettura di un testo da video. Se il testo è di tipo tradizionale, la lettura è pressoché impossibile: lo scorrimento, le dimensioni del video, l'impossibilità di *sentire* il foglio in mano, di prendervi appunti con la matita ai margini o dietro al foglio, rendono inevitabile la stampa del testo. Se invece siamo di fronte a un prodotto intermediale, allora questa sensazione di fastidio non si avverte: l'integrazione di immagini, suoni, tabelle, grafici, parole consente all'utente di immergersi in un ambiente che non può essere ricreato sulla carta. Non avrebbe senso *stampare* un *testo* di questo tipo: gli unici ambienti nei quali può vivere sono quelli dell'immaginazione e della *pagina* elettronica. Con l'intermedia siamo quindi di fronte a un'organizzazione testuale molto diversa da quella del libro che, comunque, come si evidenzia in (McArthur, 1986), "non è affatto naturale - in verità è completamente innaturale e ci sono voluti quattromila anni per crearla": l'organizzazione testuale dell'intermedia sembra invece molto più simile al modo in cui la mente umana organizza le conoscenze.

Così come cambia la nozione di testo, anche quelle di autore e lettore devono essere riconfigurate. In effetti autore e lettore, da un punto di vista dei sistemi ipermediali o intermediali, non sono più così ben distinti come nel testo tradizionale: “l’ipertesto crea un lettore attivo, addirittura invadente [...] ma così facendo usurpa il potere dell’autore, gliene toglie una parte e l’affida al lettore” (Landow, 1992).

Per avere un’idea più precisa di come i ruoli dell’autore e del lettore tendano a confondersi in un sistema intermediale, immaginiamo la seguente futuribile situazione: apriamo un sito internet nel quale mettiamo un multimedia sulla dimostrazione come oggetto di didattica. A questo punto un *navigatore* entra nel nostro sito: qualcosa lo interessa; decide di studiarlo più a fondo. Si accorge che in alcuni casi avrebbe seguito strade diverse da quelle da noi scelte. Decide di percorrere queste strade, costruendo egli stesso un altro multimedia, non indipendente, ma collegato al nostro in vari punti. Lo stesso fanno altri navigatori, sul nostro e sul suo testo e vicendevolmente per più volte. Ecco come si genera la rete, con la sua complessità e non linearità. Che fine ha fatto il nostro multimedia? Chi è l’autore dell’ipermedia risultante dal collegamento dei diversi multimedia? E i lettori? Sono ben individuabili?

#### ALCUNE IMPLICAZIONI DI CARATTERE DIDATTICO

*Ogni volta che una nuova tecnologia viene applicata all’insegnamento e all’apprendimento, sorgono interrogativi sui principi e metodi di base*  
G. Marchionini, *Evaluating Hypermedia-Based Learning*, 1990

La riconfigurazione dei ruoli del testo, dell’autore, del lettore, così come sono state discusse, non possono non avere implicazioni interessanti per l’insegnamento e per l’apprendimento.

Poiché i sistemi iper e intermediali richiedono un coinvolgimento attivo dell’utente, si può supporre che essi costituiscano un ambiente di apprendimento particolarmente adeguato dal punto di vista delle teorie costruttiviste. Infatti i sistemi ipermediali favoriscono attività di esplorazione e di scoperta; richiedono una certa autonomia allo studente; suggeriscono una riconfigurazione del ruolo dell’insegnante da colui che trasmette l’informazione a colui che guida il traffico delle informazioni, che coordina attività di scoperta e di ricerca, che legittima le diverse conoscenze ed esperienze (anche quelle extrascolastiche) in classe.

Se l'ipermedia si caratterizza come un'integrazione di differenti testi e linguaggi, la costruzione di semplici ipertesti diventa attività particolarmente interessante a due livelli:

- per gli studenti, perché invita a riflettere sulle proprie conoscenze, in modo da poterle organizzare e strutturare in mappe concettuali che prevedano cammini significativi per i potenziali utenti. Ciò favorisce attività di tipo metacognitivo che sono particolarmente importanti per un apprendimento consapevole che consenta di “essere gestori diretti dei propri processi cognitivi, dirigendoli attivamente con proprie valutazioni e indicazioni operative” (Ianes, 1996).
- Per l'insegnante, perché dà l'opportunità di avere informazioni su come sono organizzate le concezioni degli studenti su determinati argomenti oggetto di studio, sul loro livello di operatività, sulla presenza di eventuali fraintendimenti.

Per questi motivi ritengo che, a livello didattico, sia più significativo far costruire ipermedia agli studenti, magari coordinando gruppi di lavoro in classe, piuttosto che non farli lavorare su sistemi ipermediali già costruiti (anche se si possono pensare attività significative in questo campo, soprattutto se si lavora su sistemi ipermediali di una certa complessità, che presentino, cioè, problemi di reperimento di informazioni, di acquisizione del materiale ... ).

La costruzione di un ipertesto e, a maggior ragione, di un ipermedia o di un intermedia richiede capacità di collaborazione non indifferenti: decidere quale base di conoscenze inserire; quali links attivare; dove inserire i commenti sonori, musicali, i filmati; quale spazio dare alla grafica in una videata; come integrare i differenti linguaggi.... sono tutte attività che invitano naturalmente alla discussione in classe, sia nei gruppi di lavoro che nelle fasi di intergruppo gestite dall'insegnante con tutta la classe.

I problemi sono: come insegnare agli studenti a leggere e a produrre ipermedia? Come aiutarli a riflettere criticamente sui messaggi multimediali da cui sono quotidianamente bombardati? Come entrare in possesso delle tecniche proprie dei diversi media? Come passare dalla cultura del testo a quelle dell'ipertesto, dell'ipermedia, dell'intermedia? Per andare *oltre il testo* è necessario passare attraverso il testo?

Si tratta di sfide e problemi ai quali, se una risposta esiste, non è facile rispondere. D'altra parte l'insegnante è costretto a porsi e a tentare soluzioni, se non vuole correre il rischio di perdere definitivamente il contatto con i giovani: prima di cercare di trasmettere contenuti dobbiamo imparare a comunicare con i nostri allievi.

Inoltre, se si è d'accordo sul fatto che l'innovazione tecnologica di per sé non produce cambiamento, ma è il modo in cui la si usa che lo produce, non si può fare a meno di considerare lo studio dei sistemi ipermediali come attività che caratterizza l'insegnamento.

Riassumendo, le implicazioni di carattere didattico che mi sembra opportuno evidenziare sono le seguenti:

- i sistemi iper e intermediali sono uno strumento didattico per sviluppare non solo creatività e fantasia degli alunni, ma anche per indurli a riflettere sulle proprie conoscenze e sul modo in cui vengono organizzate;
- i sistemi iper e intermediali si configurano come tecnologie che richiedono all'utente una partecipazione attiva e si contrappongono alla cosiddetta "tecnologia passiva" di cui la televisione è il rappresentante caratteristico;
- la componente ludica si sta dilatando, nella società attuale, dall'infanzia alla vita adulta: se si desidera fornire un messaggio educativo al passo con i tempi è necessario tenere conto di questi aspetti che possono essere naturalmente realizzati nei sistemi iper e intermediali;
- i bambini sono quotidianamente a contatto con realizzazioni di elevato livello, come videogiochi, cartoni animati, software di giochi educativi (denotati con il termine *eduntainment*): richiedere loro di esprimere il proprio immaginario esclusivamente con strumenti tradizionali come carta e matita può portare a un senso di frustrazione e di sconforto dettato dal confronto della propria realizzazione con quella che in genere utilizzano. Invece consentire ai bambini l'utilizzazione di strumenti abbastanza sofisticati (per esempio software di videoscrittura e di produzioni di immagini; software che consentono la creazione di cartoni animati, scanner per importare immagini, ambienti semplificati per la produzione di ipermedia...) porta a realizzazioni che sono confrontabili con l'esistente e, al tempo stesso, non toglie la soddisfazione che danno la costruzione e la creazione personale;
- non è possibile che i giovani possano affrontare l'inserimento nella società futura senza saper interagire con le nuove tecnologie, senza aver imparato a gestirle e, quindi, a riflettere criticamente sui loro limiti e sulle loro potenzialità (che dipendono non solo dalla tecnologia, ma anche e soprattutto, dall'uso che se ne fa);
- l'utilizzazione delle nuove tecnologie richiede strutture e spazi adeguati. Il paradigma è quello delle *isole* che prevede nella classe spazi adeguati per il lavoro in piccoli gruppi: *isole* nelle quali compiere attività differenziate, che vadano

dall'utilizzazione del computer, alla carta e matita, a piccoli esperimenti, all'uso di sistemi ipermediali, in modo da creare le condizioni per sviluppare le diverse abilità e capacità espressive;

- tutto ciò e, in particolar modo quanto detto nel punto precedente, richiede un profondo cambiamento di prospettiva nelle tradizionali attività di insegnamento e apprendimento: come favorire la discussione in piccoli gruppi, come orchestrare quella alla presenza di tutta la classe, come attivare comportamenti metacognitivi, in quali termini ripensare alla valutazione ... sono tutti problemi che diventano centrali nella nuova prospettiva.

#### QUALE RISPOSTA DA PARTE DELLA SCUOLA A QUESTE SFIDE?

*Ci sono voluti appena venticinque anni perché la lavagna luminosa arrivasse dalla sala da bowling alla classe. Sono ottimista sull'informatica all'università: ho cominciato a vedere dei computer nelle sale da bowling*  
G. P. Landow, *Hypertext*, 1992

In questa sezione mi propongo di discutere se, come e quanto la scuola abbia risposto alla sfida posta dalle nuove tecnologie all'insegnamento / apprendimento.

La discussione viene condotta sulla base di dati tratti dai convegni Didamatica (quello del 1997, in particolare) e da un CD-ROM consegnato ad alcuni insegnanti dall'IRRSAE Liguria contenente varie esperienze effettuate nelle scuole italiane (dalle materne alle superiori) dal 1990 al 1995, fra cui anche quelle relative alla multimedialità.

In (Cuppini, 1997) si afferma che le tecnologie informatiche, al contrario di quanto è avvenuto nel mondo del lavoro, non hanno ancora innescato nella scuola un vero e proprio processo di rinnovamento. Se ciò corrisponde a verità, non si può non rimanere profondamente delusi, soprattutto ripensando al famoso intervento di Giovanni Prodi all'XI convegno UMI di Salsomaggiore (Prodi, 1986), in cui si assegnava all'informatica un ruolo culturale e strategico di primaria importanza.

Secondo Cuppini le cause del fallimento dell'informatica come spinta profondamente rinnovatrice sono molteplici: per esempio, mentre nel mondo del lavoro ci si dota sempre di strutture informatiche adeguate a svolgere determinati lavori, nella scuola ciò spesso non avviene. Inoltre negli ambienti di lavoro si prevedono frequenti corsi di aggiornamento mirati all'utilizzazione di nuove tecnologie, mentre nella scuola spesso

il docente deve aggiornarsi a proprie spese, dovendo anche vincere resistenze da parte dei capi di istituto.

Anche in (Colmayer, 1997) ci si preoccupa del fatto che “l’introduzione del calcolatore nella scuola ha creato poche, anche se diffuse, *isole* di forte rinnovamento, cui si contrappone un tessuto di assenza, disinformazione, rifiuto di quelle profonde trasformazioni che l’informatica avrebbe potuto introdurre nella didattica”.

Un’indagine condotta in 992 scuole dell’Emilia Romagna, dall’IRRSAE Emilia Romagna, sulle esperienze didattiche non curricolari che prevedono l’uso di tecnologie informatiche nella scuola primaria e secondaria di primo e secondo grado, riporta i seguenti dati (Arcangeli et altri, 1997):

- “le classi stimate come coinvolte in esperienze con uso di tecnologie informatiche costituiscono il 12% delle classi stimate come esistenti nelle scuole di ogni ordine e grado, statali e non statali dell’Emilia Romagna. Questa percentuale sale al 28% nelle scuole medie ed è del 7% negli altri due ordini di scuole”.
- “Gli studenti stimati come coinvolti in esperienze con uso di tecnologie informatiche costituiscono l’11% degli studenti stimati come presenti nelle scuole di ogni ordine e grado, statali e non statali dell’Emilia Romagna. Questa percentuale sale al 24% nelle scuole medie ed è invece del 7% e 6% rispettivamente per le elementari e le superiori rispetto ai relativi totali”.
- “I docenti stimati come coinvolti in esperienze con uso di tecnologie informatiche costituiscono il 5% dei docenti stimati come presenti nelle scuole di ogni ordine e grado, statali e non statali dell’Emilia Romagna. Questa percentuale è dell’11% rispetto al totale delle medie e, nelle scuole elementari e superiori è, rispettivamente, del 4% e 3%”.

Si tratta di dati non certamente confortanti, soprattutto se si considerano le percentuali che evidenziano il basso numero di docenti coinvolti. Inoltre, se si osserva la graduatoria degli argomenti più diffusi (alfabetizzazione informatica, matematica e scienze, videoscrittura), sorge il sospetto che siano soprattutto i docenti che insegnano matematica a essere coinvolti in iniziative di questo tipo: se ciò corrispondesse alla reale situazione si avrebbe una situazione paradossale in cui attività che dovrebbero coinvolgere l’intero consiglio di classe riguardano, in effetti, solo una sua piccola componente. Se questa è la situazione che caratterizza l’informatica in generale ci si può immaginare a quale stadio si trovi l’introduzione delle tecnologie ipermediali.

La raccolta effettuata da vari IRRSAE sulle esperienze di innovazione didattica e messa su CD-ROM (AAVV, 1995), propone, dal 1990 al 1995, sul territorio italiano, nelle scuole di ogni ordine e grado, cinquantadue esperienze relative alla multimedialità o alla ipermedialità. Per curiosità, nessuna di queste riguarda specificamente la matematica. Questo dato può sembrare in contraddizione con quello precedente: premesso che potrebbe trattarsi di dati non confrontabili, si può comunque avanzare un'ipotesi che può spiegare questa discordanza. Il discorso matematico, soprattutto come viene in genere realizzato nella scuola, è fortemente *monomediale*: i numeri, le funzioni, gli insiemi non hanno colori, odori. Rendere multimediale o ipermediale una lezione sul concetto di funzione è possibile, ma non semplice e, soprattutto, è lontano dalla tradizione scolastica italiana.

È comprensibile, quindi, che, soprattutto dove le tecnologie iper e multimediali non sono gestite con sufficiente sicurezza ed esperienza, ci si rivolga a situazioni non matematiche che sono più facilmente realizzabili in sistemi ipermediali. Quello che stupisce, semmai, è la carenza di prodotti ipertestuali, dato che le teorie matematiche danno vita a una rete ipertestuale abbastanza esplicita.

Un aspetto positivo che emerge analizzando le varie esperienze raccolte nel CD-ROM degli IRRSAE e nei lavori presentati a Didamatica '97 (Andronico, Piochi & Sacerdoti, 1997) è che in molte di esse si cerca di mettere le tecnologie multi e ipermediali al servizio del miglioramento dell'attività di insegnamento / apprendimento, cercando di recuperare o di ridefinire il dialogo con gli studenti, attraverso la proposta di compiti e impegni coinvolgenti, che aiutino a superare atteggiamenti di passività, noia e demotivazione che spesso riscontriamo negli studenti.

In definitiva si può dire che l'osservazione di tanti materiali multi e ipermediali prodotti conferma le analisi riportate in apertura di questo paragrafo: la risposta data dalla scuola alla sfida delle nuove tecnologie è ancora inadeguata, nonostante si inizino ad intravedere punti di forte impegno nel rinnovamento che si offrono già come esempi o, almeno, come punti di partenza concreti per una discussione sul ruolo delle nuove tecnologie nella scuola.

#### ANALISI DI ALCUNE ESPERIENZE

*Noi, partendo dalle notizie e dai documenti ricevuti, e visionati  
abbiamo ricostruito momenti di vita e di storia locale...  
I bambini della scuola elementare di Stellanello, 1995*

In questo paragrafo mi riferirò ad alcune esperienze che riguardano la multi e ipermedialità nella scuola elementare, media e superiore. Questo è un tipico esempio di come la tecnologia della scrittura non sia adeguata ad esprimere quello che si vuole dire: infatti solo la possibilità di visionare in parallelo i materiali ai quali mi riferisco consente di rendere l'analisi significativa.

Nel paragrafo precedente ho accennato alla caratteristica *monomediale* della comunicazione matematica tradizionale. Voglio ora iniziare l'analisi delle esperienze accennando a come alcuni materiali, di carattere multi e ipermediale, vengano poi tradotti in strutture lineari e monomediali come i libri tradizionali. Nel 1994 le maestre e i bambini della scuola elementare di Stellanello, un piccolo comune dell'entroterra, al confine tra la provincia di Savona e quella di Imperia, si propongono di "raccolgere in un libretto le memorie dei nonni" (Bambini della scuola elementare di Stellanello, 1995). Raccolgono quindi materiale vario: fotografie, interviste, scritti d'epoca, quaderni.... Tutta questa documentazione, acquisita attraverso media differenti (trascrizioni, macchina fotografica, registrazioni), viene poi proiettata e comunicata nella pagina scritta. I differenti testi (le interviste ai vecchi del paese, i documenti ricevuti dal comune, le leggende narrate dai nonni, le fotografie d'epoca...) vengono "ritrascritti a macchina e illustrati" dai bambini, ossia dagli autori del libro risultante. In questo caso l'esperienza è di tipo tradizionale. Da un insieme di documenti espressi con linguaggi diversi si passa alla loro ristrutturazione in forma lineare e monomediale: il libro tradizionale.

Un altro esempio che desidero citare è l'ipermedia ALI, progettato e costruito, con la collaborazione dell'IRRSAE Piemonte, dai docenti Mariotti, Piovano, Rabbone, Vescovi e dai bambini della classe IV della scuola elementare "Elsa Morante" di San Mauro Torinese (ALI, 1994). Si tratta di un ipermedia che coinvolge l'educazione linguistica, l'educazione all'immagine e l'informatica. L'occasione che ha dato origine all'esperienza è stata la lettura in classe da parte dell'insegnante del libro "La nascita di Xochiquetzail": l'idea è stata quella di farne una versione elettronica multimediale. I bambini hanno così iniziato a lavorare in laboratorio di informatica, imparando a gestire un sistema di videoscrittura, un programma di elaborazione di immagini ottenute da scanner, a produrre disegni effettuati con programmi di Paint. In seguito sono stati sottoposti ai bambini confronti fra ipertesti e fra ipertesti e libri tradizionali ed è stato chiesto ai bambini di produrre disegni, poesie, raccontini in libertà, che poi sarebbero

stati utilizzati per la versione elettronica. Ecco una breve descrizione dell'esperienza da parte dei docenti coinvolti: "Man mano che il lavoro procedeva sia sul calcolatore sia su carta, con tecniche diverse, i bambini ragionavano sui loro risultati e si accumulava parecchio materiale, con la consapevolezza che non tutto si sarebbe potuto utilizzare nella parte riguardante la storia. E così molti disegni stampati a colori sono diventati "Pensieri in libertà" sotto forma di poesie o storie inventate tra i petali del Fiore di un giorno dipinto con gli Ecoline, una specie di china - acquerello. I bambini cominciarono ad accorgersi che si stava lavorando su più fronti, ma che esistevano indubbiamente dei legami precisi tra le attività. Perciò si è iniziato a discutere sulla struttura delle storie conosciute (sequenzialità) e su quella di alcuni prodotti ipertestuali (struttura a rete) visionati in laboratorio. Abbiamo raccolto e confrontato con i bambini parecchi schemi realizzati da loro stessi e trovato somiglianze e differenze. A questo punto abbiamo proposto ai bambini di provare ad organizzare, con il nostro aiuto, i materiali prodotti in modo tale che "l'utente" potesse scegliere il percorso che più lo interessava, osservazione, questa, che i bambini avevano con forza riconosciuto come caratteristica degli ipertesti. E proprio per interessare e rendere più partecipe l'utente i bambini hanno proposto un settore dove ascoltando musiche scelte da loro, si può disegnare. Crediamo però che la parte di lavoro che i bambini hanno mostrato di gradire maggiormente sia stata quella che noi chiamavamo un po' scherzosamente "la sala di registrazione". Giocare con la propria voce, ascoltare le frasi a rovescio, aggiungere effetti speciali come l'eco, cantare tutti insieme sentendo la musica di una canzone nota, ha costituito un momento di grandissima motivazione e ci ha permesso di lavorare sul testo recitato con estrema naturalezza".

ALI si contraddistingue per la presenza di un buon livello di integrazione fra i vari linguaggi utilizzati : iconico, testuale, sonoro. Anche i diversi testi sono collegati in percorsi abbastanza agevoli da seguire. L'utente non rischia di disorientarsi e forse proprio per questo gli autori non hanno ritenuto opportuno inserire un bottone, accessibile in ogni momento, che indichi la posizione del navigatore nella rete di ALI. Non sono presenti filmati, che avrebbero potuto rendere qualche pagina più movimentata (per esempio quella di presentazione degli autori).

Un altro ipermedia che voglio proporre all'attenzione è "Il Molinaccio. Un ponte tra leggenda e realtà", (Molinaccio, 1995). Esso è stato progettato e realizzato, in collaborazione con la facoltà di Magistero e l'Università di Firenze e con il Gruppo

archeologico scandiccese, dai docenti Burroni, Colzi, Fiaschi e dai bambini di due quinte elementari della scuola “Dino Campana” di Scandicci.

L’ipermedia coinvolge l’area storico geografica, l’area linguistica e quella scientifica. L’obiettivo è lo studio del Molinaccio, un mulino seicentesco situato in Val di Pesa. I bambini hanno lavorato con sistemi di videoscrittura; hanno imparato ad acquisire immagini con uno scanner e a utilizzare programmi di Paint, soprattutto per colorare; hanno utilizzato software per la costruzione di ipertesti (Autore, un’interfaccia facilitata per l’uso di Toolbook 1.53). Le modalità di lavoro sono state quelle dei piccoli gruppi e della modularità. L’ipertesto, sia per quel che riguarda la parte contenutistica, che per la realizzazione dell’interfaccia è interamente frutto dei bambini. In “Molinaccio” vi è una buona integrazione fra grafica e testo: qui però si è rinunciato non solo all’uso di filmati, ma anche a quello di commenti audio. L’assenza del sonoro si fa... sentire! La struttura dell’ipermedia è più complessa rispetto ad ALI, ma la presenza di una mappa , accessibile in ogni momento, che indica la posizione del navigatore nella rete, minimizza il rischio del disorientamento o del ... naufragio.

Per quanto riguarda la scuola media di primo grado vorrei accennare all’ipermedia “Storia di Firenze” progettato e realizzato nell’a.s. 1994/95 da una classe terza della SMS “Niccolò Machiavelli”; i docenti coinvolti sono Andrea Bardoni e Marinella Giraudò, (Storia di Firenze, 1995). L’oggetto dell’ipermedia è una ricerca sulla città di Firenze, attraverso i suoi principali monumenti, la genealogia medicea ed il contesto storico, filosofico e scientifico.

L’integrazione testo/grafica nella pagina è apprezzabile, ma soprattutto è interessante la disposizione dei bottoni nella pagina. In ogni pagina sono presenti i seguenti bottoni:

- accesso alle informazioni e agli autori della pagina
- accesso all’albero genealogico mediceo
- accesso al contesto storico scientifico e filosofico europeo dal 1475 al 1492 (con possibilità dell’utente di scegliere anno e nazioni di riferimento)
- accesso a un blocco di appunti
- pagina avanti
- pagina indietro
- uscita dal programma con salvataggio o meno delle modifiche
- ultima pagina visitata, che consente di ripercorrere a ritroso il percorso seguito dall’utente.

La presenza costante di questi bottoni consente all'utente una navigazione tranquilla e minimizza il rischio del disorientamento e del naufragio, nonostante l'assenza di una mappa di riferimento. Il pulsante che consente l'accesso al blocco degli appunti introduce elementi significativi di interattività nel sistema, così come le domande che in certe pagine vengono poste all'utente. Anche in questo ipermedia sono assenti non solo animazioni e filmati, ma anche commenti audio e musicali. Se l'assenza di animazioni e filmati può essere giustificata da esigenze di contenere lo spazio occupato nella memoria di massa, soprattutto nel caso in cui si utilizzino i tradizionali floppy disk, non altrettanto si può dire per i commenti sonori: eppure questa è una caratteristica comune alla quasi totalità dei prodotti raccolti sul CD-ROM "Esperienza" (AAVV, 1995).

Anche per quel che riguarda il materiale prodotto per la scuola media di secondo grado si possono fare considerazioni analoghe. Ho deciso allora di parlare di "Iperdid", che non è un ipermedia, ma è un ipertesto molto ben strutturato. "Si tratta di una applicazione ipertestuale progettata e sviluppata presso il CSI Piemonte per conto dell'Irrsae Piemonte come sistema di supporto a un corso introduttivo all'uso di tecniche ipertestuali nella didattica. Questo prodotto consente agli insegnanti delle scuole medie superiori e agli operatori tecnologici di acquisire conoscenze di base sulla teoria degli ipertesti e indicazioni metodologiche sulla progettazione e lo sviluppo di sistemi ipertestuali in campo didattico", (Iperdid, 1995). La presenza costante di una mappa facilita la navigazione nella complessa rete ipertestuale strutturata ad albero, ma con vari collegamenti (soprattutto per quel che riguarda il glossario) fra diversi livelli gerarchici.

Il lavoro è interessante, anche perché consente di mettere alla prova alcune delle teorie riguardanti gli ipertesti e i processi cognitivi, in particolare gli ipertesti e l'acquisizione della conoscenza. Affermazioni come le seguenti:

- "l'ipertesto ponendosi come un'area navigabile secondo criteri individuali consente all'utente di utilizzare il materiale informativo appreso per costruire via via il proprio universo conoscitivo"
- "l'ipertesto aiuta nell'individuazione delle relazioni esistenti tra i concetti proponendo la sua struttura reticolare e consente di applicare tale capacità sia nella definizione di nuovi collegamenti all'interno di un dominio già ipertestualizzato, che nella realizzazione di una struttura ipertestuale ex-novo"

possono essere testate direttamente sul prodotto nel quale vengono enunciate.

*La matematica, come scienza di forme significative,  
interagisce in maniera sempre più ampia con l'intero  
contesto del pensiero e della pratica umani*

*F. E. Browder & S. Mac Lane, The relevance of mathematics in Mathematics today,  
1978*

Come ho già osservato in precedenza, prodotti ipermediali o ipertestuali sulla matematica, in Italia sono rari e per lo più riguardano la storia della matematica. La situazione cambia se ci si rivolge anche al di fuori del nostro paese. Su Internet sono presenti siti in cui è possibile accedere a micromondi e corsi multimediali che riguardano la matematica. Se le teorie che vengono da più parti avanzate sulla similarità tra le forme della struttura ipertestuale e i modi in cui viene strutturata la conoscenza nella mente umana corrispondono al vero, si possono prevedere applicazioni significative degli ipertesti nella didattica della matematica. Bisogna però distinguere tra ipermedia o ipertesto come

- strumento di insegnamento / apprendimento
- strumento per riflettere su quanto appreso

“La logica di solito prospettata è quella dello studente fruitore di software ipertestuali predisposti ad hoc per facilitare l’acquisizione di competenze su argomenti diversi. Ma è anche possibile rovesciare questa logica ed ipotizzare che siano i ragazzi stessi a divenire produttori di prodotti ipertestuali. Gli elementi di interesse didattico per questo modo d’uso del computer sono numerosi. Costruire un ipertesto richiede di modellare conoscenza, reperire, selezionare ed organizzare informazioni, scegliere la forma più adeguata da darvi; implica un lavoro di gruppo, tipicamente interdisciplinare, vuoi nella definizione di un progetto comune, vuoi nell’agire per dare forma concreta alla diverse porzioni del progetto; il tutto guidato non da artificiose ed astratte esigenze di apprendimento ma dal fine di costruire un prodotto ben visibile, fruibile ed utile ad altri. Far intervenire i ragazzi nella costruzione di prodotti ipertestuali fa intravedere, insomma, una serie di opportunità didattiche, per gli studenti e per i docenti, opportunità che naturalmente è necessario esplorare attraverso esperienze pilota senza cadere in effimeri entusiasmi tecnologici” (Ferraris, 1995).

Partendo dalle precedenti considerazioni e dalla convinzione che le tecnologie ipermediali possano fornire nuove idee e nuovi orizzonti nella didattica e in quella della matematica in particolare, ho proposto ad alcuni insegnanti di scuola secondaria

superiore di impegnare i propri studenti nella costruzione di un ipermedia che si proponesse l'obiettivo di introdurre a studenti di scuola media inferiore un concetto della matematica già studiato dagli autori dell'ipermedia.

L'idea è stata realizzata dal Prof. Claudio Romeni e dalla sua seconda liceo scientifico che segue programmi PNI (liceo scientifico "Issel"-Finale Ligure). Io ho seguito il lavoro partecipando direttamente a due distinte sessioni, in qualità di *intervistatore*. In questo paragrafo descrivo e analizzo l'esperienza, soffermandomi in particolare sui diversi aspetti che non hanno funzionato.

#### DESCRIZIONE DELL'ESPERIENZA

*Alunni coinvolti:* seconda B del liceo scientifico sperimentale "Issel" di Finale Ligure.

*Fasi di attuazione del lavoro:*

| Fasi | Attività   | tempo (h)<br>in classe |
|------|--|------------------------|
| 1    | Visione ed esplorazione di ipertesti e ipermedia, fra cui "Il Seicento" di U.Eco, Enciclopedie multimediali relative a : animali, musica classica, generiche | 4                      |
| 2    | Illustrazione delle caratteristiche di un ipertesto  | 3                      |
| 3    | Presentazione di Toolbook  | 2                      |
| 4    | Scelta di un argomento di tipo matematico e di un target a cui rivolgerlo  | 1                      |
| 5    | Formazione dei gruppi  | 1                      |
| 6    | Analisi di materiale fornito dal docente o frutto di ricerche personali  | 3                      |
| 7    | Stesura di un progetto e ripartizione degli incarichi fra i costituenti di ciascun gruppo  | 5                      |
| 8    | Introduzione a Toolbook  | 5                      |
| 9    | Stesura dell'ipertesto   | 10                     |

*Compito concordato con gli studenti:* progettare e realizzare un ipertesto che consenta di introdurre il concetto di equazione in una scuola media inferiore.

*Gruppi di lavoro:*

Gruppo 1. Irene A., Roberta P., Matteo C., Emanuele S.

Gruppo 2. Simona P., Gaia P., Salvatore V., Nicolò P.

Gruppo 3. Ilaria M., Sonia P., Claudio M., Simone P.

Gruppo 4. Piergiorgio B., Riccardo B., Diego I.

*Modalità di formazione dei gruppi scelte dall'insegnante:* nel rispetto delle richieste degli allievi, in ogni gruppo vi è un elemento "trainante" e almeno un elemento "debole".

*Atteggiamento tenuto dall'insegnante durante l'esperienza:* la classe è molto debole e incapace di lavoro autonomo (eccetto Emanuele, Salvatore e Piergiorgio), quindi facilmente "plagiabile". L'insegnante ha ritenuto che il rimedio più opportuno per evitare il rischio di condizionare eccessivamente la classe e per incentivare gli studenti a scelte personali, fosse proprio quello di lasciar loro totale autonomia in tutte le fasi del

lavoro e di rispondere a richieste di intervento in modo pertinente, ma incompleto, eventualmente rimandando alla letteratura specifica (in effetti la scelta, proprio per l'incapacità da parte degli studenti di lavorare autonomamente, comportava rischi e, come vedremo, non ha dato gli effetti sperati). Si è scelto inoltre di portare avanti la normale attività didattica in parallelo all'esperienza sull'ipertesto, prolungando quest'ultima per più di tre mesi ma permettendo in tal modo una rielaborazione adeguata.

*Interventi programmati dell'intervistatore:* uno all'inizio della fase 9. Un altro alla fine della stessa.

*Interazioni nei lavori di gruppo osservate dall'insegnante:*

Gruppo 1: discussioni serrate fra Irene, Roberta ed Emanuele su ogni scelta. Livelli di conoscenza matematica (discreta) e informatica (appena sufficienti) simili in tutti, eccetto in Matteo (debole)

Gruppo 2: polarizzato da Salvatore, la cui "autorità" sia in campo matematico che in ambito informatico è riconosciuta da tutto il gruppo. Nicolò ha buone capacità ma è "costantemente demotivato", mentre Simona e Gaia sono molto deboli e informaticamente sprovviste.

Gruppo 3: interazione sufficiente fra tutti ma scelte pilotate da Claudio e Simone (leadership riconosciuta da tutto il gruppo). Gli studenti sono sprovvisti di una adeguata conoscenza informatica.

Gruppo 4: ha risentito eccessivamente del carisma di Piergiorgio, di gran lunga il migliore della classe in ogni ambito.

*Problemi riscontrati dall'insegnante:*

- il docente non è un esperto di Toolbook. I quesiti posti dagli allievi sono stati affrontati di volta in volta in tempo reale, con il solo ausilio dei manuali del pacchetto.
- Pur promuovendo il lavoro di gruppo extrascolastico, si è riscontrato che, salvo rare eccezioni, gli unici incontri produttivi sono stati quelli effettuati in classe.
- La richiesta di un documento che contenesse la struttura dell'ipertesto, prima della fase di realizzazione, ha dato esiti assai modesti: gli ipertesti sono stati di fatto definiti in itinere.
- Alla richiesta di una mappa concettuale i gruppi hanno risposto illustrando i rimandi di bottoni e hotword.

- L'interesse maggiore è stato suscitato dalla redazione informatica dell'ipertesto piuttosto che dalla riflessione critica sull'argomento scelto.
- Molte ore sono state spese sugli aspetti estetici (corpo e colore dei caratteri, sfondi, aspetto dei bottoni...).
- Gli studenti non hanno richiesto ulteriore bibliografia, nonostante quella iniziale fosse volutamente povera.
- La struttura degli ipertesti prodotti è sempre "ad albero"e, in ogni caso, molto semplice: è forse un caso che agli allievi sia stato presentato inizialmente un esempio di ipertesto costruito con Toolbook proprio con tale struttura?

*Risultati della prima intervista (inizio della fase 9):*

a) Gli studenti dimostrano di non essersi preoccupati di diventare esperti sull'argomento prima di iniziare la costruzione dell'ipertesto: inoltre si sono messi al lavoro al calcolatore prima di aver pensato e discusso adeguatamente la mappa concettuale, i vari collegamenti, le scelte relative alla navigazione. Ritengono che il fatto stesso di usare uno strumento multimediale consenta:

- facilitazioni nella strutturazione e nella progettazione
- facilitazioni e maggiori potenzialità per chi apprende
- una strutturazione "spontanea" delle conoscenze

Per esempio, avendo avuto l'impressione della mancanza di collegamento fra le varie parti in cui gli studenti del gruppo 2 avevano strutturato il loro ipertesto, (storia, risoluzione e classificazione delle equazioni), ho chiesto loro se non ritenevano che i tre percorsi fossero un po' scollegati. La risposta di Salvatore è stata la seguente:

" gli argomenti non sono scoordinati. Lo garantisce lo strumento che utilizziamo: in un ipertesto non ci sono argomenti slegati. I metodi di risoluzione degli antichi vengono utili per capire il metodo di risoluzione attuale. La classificazione serve per chiarire i termini usati".

In altri termini, Salvatore e i suoi compagni ritengono che lo strumento stesso consenta di creare collegamenti concettuali: non pensa che questi, per essere attivati, devono prima essere programmati, progettati, costruiti.

b) Gli studenti ritengono che la mancanza di competenza tecnica nell'uso dell'elaboratore sia l'unico ostacolo da superare per costruire un buon ipertesto. Sono convinti che non esistano problemi dovuti alla costruzione della pagina, all'uso delle tecniche di scrittura per la pagina elettronica, della grafica. Non si pongono problemi relativi all'uso di un linguaggio opportuno per veicolare le informazioni con lo strumento elettronico. Sono consapevoli di avere essi stessi problemi nella comprensione di un testo, ma ritengono che l'ipertesto consenta loro di non dover

risolvere né affrontare quei problemi, proprio perché la parte testuale viene “semplificata e ridimensionata a favore dell’immagine” (Claudio).

c) Tutti, tranne un gruppo pensano di partire dalla storia. Le giustificazioni per tale scelta sono in genere basate sulle “motivazioni” che la storia fornirebbe.

Irene: “A noi non hanno mai presentato il punto di vista della storia”

Matteo: “Interessa vedere le esigenze pratiche per cui certe nozioni sono nate. Serve anche a chiarire il significato”.

*Intervistatore* (agli studenti del gruppo 3): “pensate che gli antichi abbiano pensato all’equazione come a un oggetto di studio? Per esempio, che cosa pensate fossero le equazioni per gli Egiziani?”

Simone: “non abbiamo ancora studiato questo punto. La parte definitiva è ancora da svolgere. Abbiamo i documenti, ma dobbiamo ancora studiarli”

Si noti come i ragazzi non si preoccupino della possibile difficoltà di rispondere a certe domande sulle cui risposte avrebbero dovuto strutturare l’ipertesto. Non sono sfiorati dal dubbio che una mancata risposta (o l’impossibilità di rispondere) possa minare alla base le fondamenta del lavoro. Forse ciò accade perché le fondamenta vere e proprie non sono state discusse.

Nel gruppo 1 il percorso della “storia” viene contrapposto a quello della matematica:

“La rotta è quella storia/matematica. Se si sceglie il tasto storia si guarda tutta la storia e non si può andare alla matematica [...] Le uniche hot word che metteremo nella storia consentono di passare da un popolo all’altro, cliccando forse su cartine geografiche” (Matteo e Roberta).

d) Solo il gruppo 4 mette a fuoco questioni legate alle equazioni come oggetto matematico.

*Intervistatore*: “siete in controtendenza rispetto alla classe. Perché avete scelto di non partire dalla storia?”

PierGiorgio: “senza una conoscenza delle equazioni, della logica su cui il concetto si basa non se ne capisce l’evoluzione”

Nella discussione gli studenti del gruppo 4 sembrano suggerire che la storia aiuta chi già conosce un concetto, non chi deve apprendere. Anche in questo gruppo, comunque, la fase di studio e approfondimento viene rimandata a ultimazione della realizzazione della struttura dell’ipertesto su disco.

e) In genere gli studenti sono critici con i percorsi scelti dai libri di testo: definizioni, esempi, esercizi. Ritengono che una delle potenzialità dell’ipertesto sia proprio quella di proporre all’utente percorsi alternativi, personalizzabili, e quindi adeguati a differenti esigenze.

Ilaria: “Per la classificazione abbiamo scelto equazioni determinate, indeterminate, impossibili (prendendo spunto dai libri di testo, ma rielaborandoli). Per la definizione di equazione, invece, non mi sembra facile arrivare a una definizione chiara e precisa e semplice. Per chiarire il concetto servono altre strade, anche e soprattutto esempi”.

Simone: “Penso che gli esempi servano per spiegare un’equazione. Abbiamo comunque un bottone attualità che fornisce una definizione tipo quella dei libri. Ma la definizione è meglio darla alla fine, come riassunto, anche se nei libri avviene il contrario”.

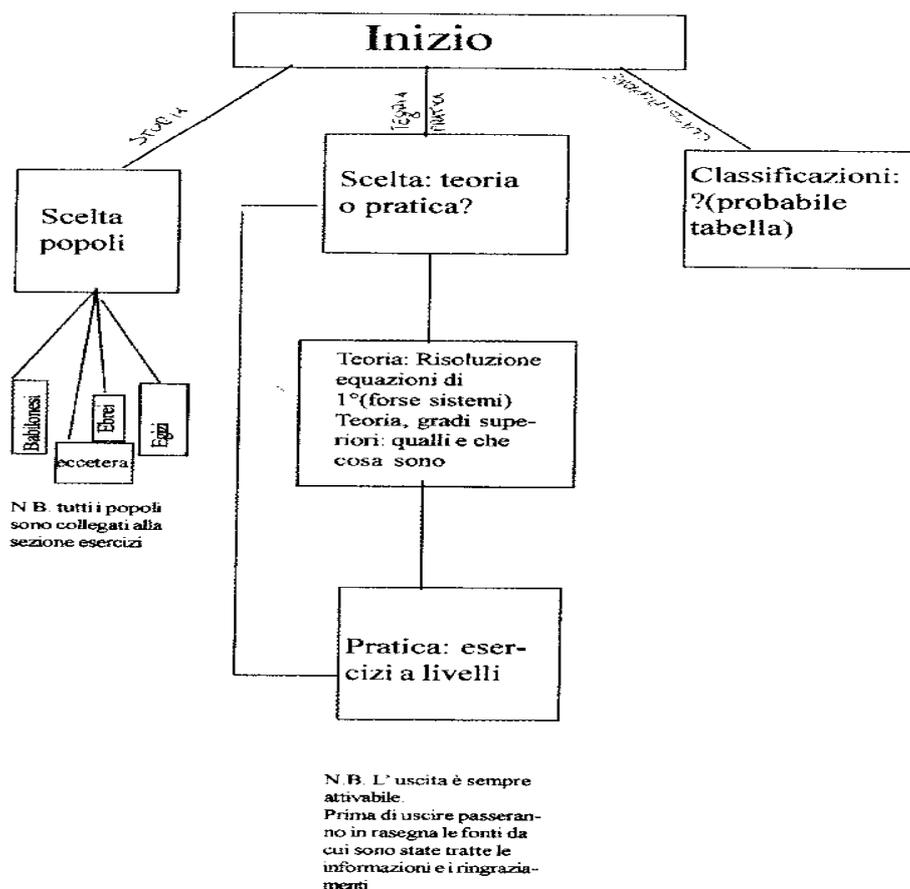
f) La prospettiva di poter usare lo strumento informatico ha inibito la discussione: la fretta di passare alla fase operativa porta alla mediazione a tutti i costi. L’attività sembra essere *computer oriented*.

“la parte noiosa è leggere e scrivere i testi. La parte divertente è la costruzione al calcolatore dell’ipertesto” (Salvatore).

In genere gli studenti esprimono idee simili a quelle espresse da Salvatore. Solo Piergiorgio si distingue in parte:

PierGiorgio: “l’aspetto noioso: consultare i libri e lo studio del manuale di toolbook. La parte divertente: la realizzazione di quello che si ha in mente, indipendentemente dal fatto che si lavori al computer, anche l’elaborazione su carta. Il computer, comunque aiuta anche ad elaborare”.

Può essere interessante vedere la mappa concettuale più complessa e articolata fra quelle presentate, ossia la mappa prodotta dal gruppo 2:



### Seconda intervista.

La seconda intervista, effettuata a lavoro ultimato, non ha fornito molte indicazioni in più rispetto alla prima. Riporto solo alcune note riassuntive:

- tutti gli studenti ritengono che l'ipertesto che hanno costruito abbia maggiori potenzialità rispetto all'usuale libro di testo, in quanto è maggiormente divertente e quindi motivante; il linguaggio è più comprensibile, dato che è stato realizzato da studenti; si spiega "per esempi", spezzando la logica sequenziale dei libri "definizioni, esempi, esercizi".
- Tutti dimostrano di aver grosse difficoltà a strutturare e a esplicitare la rete concettuale che avrebbe dovuto essere utilizzata per organizzare la conoscenza sull'ipertesto e nessuno è consapevole di questa difficoltà. Il gruppo di Piergiorgio per esempio, è partito dalle "frasi aperte", ma non le collega alle equazioni: non solo non esistono collegamenti tra il percorso "storico" e quello "concettuale", ma addirittura non risultano collegamenti significativi all'interno di uno stesso percorso.
- Quasi tutti concordano sul fatto che l'esperienza è stata utile più per consolidare le proprie conoscenze, che non per modificare la propria rete concettuale. Su questo punto bisogna comunque stare molto attenti prima di trarre conclusioni: la ristrutturazione potrebbe esserci stata, magari locale, parziale, senza che gli studenti ne abbiano acquisito consapevolezza. Solo il gruppo 3 afferma di aver la sensazione che la propria rete concettuale sia cambiata significativamente in seguito all'esperienza.
- I vari ipertesti costruiti sono caratterizzati da pochi collegamenti, dalla presenza di un unico testo ( o di pochi testi affiancati), da una forte sequenzialità: l'unica possibilità di scelta si ha nella pagina di apertura, con i vari percorsi ("storia", "teoria e pratica", "classificazioni", "bibliografia" ...). È però bene non dimenticare che gli studenti si sono trovati di fronte a difficoltà di vario ordine (imparare a utilizzare Toolbook; gestire il linguaggio ipertestuale e ipermediale; organizzare le proprie conoscenze relative alle equazioni ed esplicitarne la mappa; leggere e confrontare testi diversi; gestire l'interazione nei piccoli gruppi di lavoro; utilizzare al meglio l'autonomia lasciata loro dal proprio insegnante...).
- Curiosamente, nonostante tutti avessero affermato che l'aspetto della gestione della grafica sulla pagina fosse quello più affascinante, i prodotti finali fanno un basso uso della grafica (inoltre non si ha alcun commento audio, né animazioni o filmati). Gli studenti hanno motivato questo fatto con la mancanza di tempo e con la difficoltà di accesso allo scanner che si trova in un laboratorio diverso da quello nel quale hanno lavorato.
- Tutti ritengono che il non aver offerto all'utente la possibilità di prendere appunti sia una forte limitazione all'interattività.

Può essere interessante vedere come il gruppo 1 ha commentato l'ipertesto costruito:

"Critiche al nostro ipertesto: ci sono poche *hotword*; pochi *link intelligenti*; poca chiarezza ed esaurienza nelle spiegazioni; la grafica non è esaltante. Fattori positivi: abbiamo imparato ad usare un po' di toolbook: per il prossimo ipertesto struttureremo gli argomenti in maniera un po' più funzionale (come si

addice a uno strumento così importante) e dovremo avere le idee assolutamente chiarissime sull'argomento da affrontare; è stato positivo il lavoro di gruppo e la cooperazione”

- Nell'ipertesto costruito dal gruppo di Salvatore compare un intero percorso legato alla classificazione delle equazioni (sono addirittura tredici le diverse voci!): gli studenti sembrano rassicurati dal riuscire a classificare le conoscenze, ma non si preoccupano, poi, di garantire che tale classificazione sia significativa al fine di rendere operative le conoscenze stesse. Questo atteggiamento mi ha ricordato il disperato, ma lucido, intellettuale protagonista delle *Stelle fredde* di Guido Piovene che giunge alla conclusione che oggi non rimane altra possibilità al letterato che quella della catalogazione della realtà ... Ho spesso l'impressione che i nostri studenti raccolgano le conoscenze studiate come in una collezione di farfalle alle quali non si può più dare vita.

#### *Alcune considerazioni finali relative all'esperienza*

L'esperienza non è stata particolarmente gratificante e soddisfacente, non tanto per la bassa qualità delle realizzazioni ipertestuali, quanto per la pressoché completa assenza di comportamenti metacognitivi che sono stati attivati e per l'insufficiente interazione fra i componenti dei vari gruppi di lavoro. Si può dire che non si sia andati al di là dei tradizionali gruppi di apprendimento, nei quali “gli studenti lavorano insieme e accettano di farlo. I compiti, però, sono strutturati in modo che richiede poco lavoro in comune. Gli studenti pensano che saranno valutati singolarmente e non come membri del gruppo” (Johnson, Johnson & Holubec, 1994). Non si sono mai osservati comportamenti propri dei veri gruppi di apprendimento cooperativo, nel quale gli studenti comprendono che il loro successo dipende dallo sforzo congiunto del gruppo e quindi adottano strategie di forte collaborazione. L'insegnante ha ritenuto, in un primo momento, che questo fatto potesse dipendere dalle troppe richieste fatte agli studenti: imparare elementi di programmazione in Toolbook, gestire nuove forme di linguaggio e di comunicazione, riflettere sulle proprie conoscenze, gestire le dinamiche di interazione nei gruppi... Per questo motivo, verso la fine dell'anno, ha proposto ai quattro studenti maggiormente preparati, motivati e abili nella programmazione in Toolbook, di formare una sorta di *supergruppo* e affrontare nuovamente il problema della costruzione dell'ipertesto, tenendo conto delle esperienze positive e negative che ciascuno di loro aveva fatto nel proprio gruppo originario. L'entusiasmo iniziale degli studenti è presto diminuito e anche nel *supergruppo* si sono verificati problemi di interazione, forse anche maggiori che in precedenza. In alcuni casi si sono osservate forme di competizione o di rifiuto a collaborare. La situazione è peggiorata anche a

causa di gravi problemi familiari di uno degli studenti. L'ipertesto, che mi è stato consegnato proprio l'ultimo giorno di scuola, non presentava innovazioni significative rispetto a quelli costruiti nella precedente attività.

Io ritengo che le cause principali dei problemi di gestione del lavoro di gruppo che sono stati osservati siano essenzialmente tre:

- innanzitutto la quasi esclusiva attenzione prestata dall'insegnante agli aspetti cognitivi e la poca importanza a quelli metacognitivi. Per esempio, gli studenti non erano abituati lavorare in gruppo; nonostante ciò l'insegnante non ha ritenuto necessario dedicare tempi e spazi didattici specifici a discutere con gli studenti modalità di cooperazione in piccoli gruppi o a suggerire tecniche di organizzazione del lavoro e strategie per la gestione dei rapporti interpersonali.
- In secondo luogo il problema della valutazione. Ritengo che, nell'attuale situazione scolastica, sia necessario istituzionalizzare forme di valutazione del lavoro di gruppo che abbiano lo stesso peso e la stessa dignità di quella individuale. Evitare di assegnare valutazioni negative ai lavori di gruppo crea negli studenti l'alibi a sentire questo tipo di lavoro come qualcosa di diverso e probabilmente marginale, di secondaria importanza rispetto all'attività didattica *regolare*.
- Infine la mancanza di un'attività progettata di *apprendistato cognitivo* per quel che riguarda l'organizzazione delle conoscenze in una mappa concettuale e la determinazione di percorsi al suo interno. In altri termini, sarebbe stato utile che l'insegnante avesse simulato la progettazione e la realizzazione di un ipertesto e, in seguito, avesse promosso con maggior convinzione attività di discussione in classe e in piccoli gruppi, partecipando direttamente a esse e indicando agli studenti strategie e modi per aumentare la cooperazione da parte degli studenti.

D'altra parte, come si rileva in (Elmore, 1992) "gli insegnanti hanno bisogno di molto aiuto per acquisire e applicare le idee proposte dalla ricerca sulla didattica"; sotto questo aspetto, la responsabilità maggiore è la mia, cioè di chi ha proposto l'attività sperimentale e avrebbe dovuto prevederne con maggiore perspicacia problemi e difficoltà.

Nonostante i vari aspetti negativi, ritengo che l'esperienza abbia fornito importanti indicazioni e suggerimenti e, soprattutto, non abbia in alcun modo delegittimato l'importanza dell'uso dei sistemi ipermediali nella didattica, in quella della matematica in particolare. In (Ianes, 1996) si ricorda che "Lehinardt ha descritto lo sviluppo della conoscenza matematica come un progetto attraverso quattro fasi: conoscenza intuitiva o

empirica; conoscenza concreta, che implica oggetti raffigurati o manipolati; conoscenza computazionale, o algoritmi e procedure; conoscenza concettuale o principi matematici astratti”. Io ritengo che l’utilizzazione dei sistemi ipermediali possa inserirsi in modo efficace nell’attività di insegnamento / apprendimento come utile strumento per coadiuvare

- la conoscenza concreta quando si utilizzino in classe ipermedia già costruiti
- la conoscenza concettuale quando si chieda agli studenti di progettare e realizzare essi stessi un ipermedia.

*Ritornò il buio. Credevamo ormai che tutto ciò che potesse accadere fosse accaduto e, - Ora sì che è la fine - disse la nonna, - date retta ai vecchi -. Invece la Terra aveva appena dato uno dei suoi soliti giri. Era la notte. Tutto stava solo cominciando.*  
I. Calvino, *Le cosmicomiche*, 1965.

#### BIBLIOGRAFIA

- ALI (1994), ALI, in *Esperienza. Documentazione di esperienze di innovazione didattica. Progetto Inter IRSSAE “Innovazione”*, CD-ROM.
- Andronico, A., Piochi, B. & Sacerdoti, G. (a cura di) (1997), *Didamatica ‘97, Esperienze*, Siena.
- Arcangeli, N., Arpinati, A.M, Benini, F., Luppi, L., Masi, M.G. & Palareti, A. (1997), Il computer sul banco: esperienze didattiche che utilizzano tecnologie informatiche in Emilia Romagna, in Andronico, A., Piochi, B. & Sacerdoti, G. (a cura di) (1997b), *Didamatica ‘97, Atti, Lavori scientifici-Note brevi*, 39-54.
- AAVV. (1995), *Esperienza. Documentazione di esperienze di innovazione didattica. Progetto Inter IRSSAE “Innovazione”*, CD-ROM.
- Bambini della scuola elementare di Stellanello, *Alla ricerca delle tradizioni del tempo passato*, Scuola elementare “F. Bruno”, Stellanello.
- Barozzi, G.C. (1997), Utilizzo della rete informatica, *L’insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, vol. 20B, n2, 161-165.
- Colmayer, C. (1997), Dopo l’informatica: quale multimedialità per la scuola?, in Andronico, A., Piochi, B. & Sacerdoti, G. (a cura di), *Didamatica ‘97, Atti, Lavori scientifici-Note brevi*, 153-160..
- Cuppini, P. (1997), Perché l’informatica non è entrata nella scuola? in Andronico, A., Piochi, B. & Sacerdoti, G. (a cura di), *Didamatica ‘97, Atti, Lavori scientifici-Note brevi*, 161-165.
- Elmore, R.F. (1992), Why restricting alone won’t improve teaching, *Educational Leadership*, vol 49, n.7, 44-48.
- Ferraris, M. (1995), INFO90, in *Esperienza. Documentazione di esperienze di innovazione didattica. Progetto Inter IRSSAE “Innovazione”*, CD-ROM.
- Gisolfi, A. (1995), Intermedia: uno stadio nell’evoluzione della comunicazione, in Gisolfi, A (a cura di) *Sistemi multimediali intelligenti, Atti Convegno di Salerno*, 7-53.
- Ianes, D. (1996), *Metacognizione e insegnamento*, Erickson, Trento.
- Iperdid (1995), Iperdid, in *Esperienza. Documentazione di esperienze di innovazione didattica. Progetto Inter IRSSAE “Innovazione”*, CD-ROM.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T. & Holubec, E.J. (1994), *The nuts and bolts of cooperative learning*, Interaction Book Company, trad. it. *Apprendimento cooperativo in classe*, Erickson, Trento, 1997.
- Kernan, A. (1987), *Printing, Technology, Letters & Samuel Johnson*, Princeton, Princeton University Press.
- Landow, G.P. (1992), *HYPERTEXT, the convergence of contemporary critical theory and technology*, Baltimore, The Johns Hopkins University Press, (trad. it. *Iper testo: il futuro della scrittura*, Baskerville, Bologna, 1993).

- Maioli, C., Mangiaracina, S. & Vitali, F. (1995), *Sistemi ipertestuali ed interfacce cooperative*, Franco Angeli, Milano.
- McArthur, T. (1986), *Worlds of Reference: Lexicography, Learning and Language from the Clay Tablet to the Computer*, Cabridge University Press.
- McLuhan, M. (1962), *The Gutenberg Galaxy: the making of typographic man*, Toronto, University of Toronto Press, (trad. it. *La galassia Gutenberg: nascita dell'uomo tipografico*, Armando, Roma, 1976).
- Molinaccio (1995), Molinaccio, un ponte fra utopia e realtà, in *Esperienza. Documentazione di esperienze di innovazione didattica. Progetto Inter IRRSAE "Innovazione"*, CD-ROM.
- Ong, W.J. (1982) *orality and Literacy: The Techonologizing of the World*, London, Methen, (trad. it. *Oralità e scrittura. Le tecnologie della parola*, Il Mulino, Bologna, 1986).
- Prodi, G. (1986), I nuovi programmi del biennio fra l'utopia e la realtà, *atti dell'XI convegno UMI-CIIM, Nuovi programmi: problemi di attuazione e formazione degli insegnanti*, Salsomaggiore, 13-21.
- Savelli, L. (1997), La ricerca di documwenti in INTERNET con l'approccio monotematico, in Andronico, A., Piochi, B. & Sacerdoti, G. (a cura di), *Didamatica '97, Atti, Lavori scientifici-Note brevi*, 287-298.
- Storia di Firenze (1995), Storia di Firenze, in *Esperienza. Documentazione di esperienze di innovazione didattica. Progetto Inter IRRSAE "Innovazione"*, CD-ROM.