

---

# IL MUSEO DELLE TECNOLOGIE DIDATTICHE

Vittorio Midoro  
Istituto Tecnologie Didattiche, CNR, Genova

Un museo delle tecnologie didattiche non esiste. Se mi chiedessero di progettarlo, lo farei così.

Nel museo delle Tecnologie Didattiche (TD) i visitatori possono ripercorrere le tappe storiche attraverso cui queste si sono sviluppate e possono fare esperienze di apprendimento, di progettazione e di realizzazione di materiali didattici, usando i dispositivi e le apparecchiature disponibili presso le aree espositive. Si tratta quindi di un museo più simile alla Laurence Hall of Science di Berkeley e alla Villette di Parigi che non a un museo delle cere o ai musei Vaticani.

## Struttura del museo

Il museo è ospitato in un moderno edificio di quattro piani, ad esso interamente dedicato. Si tratta di una specie di cubo di cristallo, situato al centro di un grande e accogliente parco cittadino.

## I piani

Ogni piano riguarda un aspetto particolare delle TD: il primo è dedicato ai mezzi, il secondo alle metodologie, il terzo al computer nella didattica, l'ultimo ai sistemi didattici. Questo ordine rispecchia il modo in cui le TD si sono evolute

dai primi decenni del nostro secolo fino ai giorni nostri, e focalizza alcune tappe significative di questa evoluzione.

Infatti agli inizi (anni 20) le TD erano concepite soprattutto come la *scienza* dei mezzi di comunicazione e delle loro applicazioni nella didattica.

Con lo sviluppo delle scienze del comportamento, il fuoco si è spostato sullo studio dei metodi con cui realizzare processi didattici. In questa fase il comportamentismo e la scuola di Skinner hanno prodotto l'istruzione programmata (fine degli anni 50), che ha avuto una marcata influenza sul settore delle TD, almeno finché l'attenzione non si è spostata dall'istruzione programmata alla programmazione dell'istruzione (fine anni 60).

Nella seconda metà degli anni 70 lo sviluppo della microelettronica e dei personal computer ha avuto un grosso impatto sulle TD, tanto che ancora oggi molti, ingenuamente, identificano questo settore con le problematiche di uso dei computer

nella didattica. In realtà lo sviluppo e l'integrazione di sistemi informatici in contesti educativi richiede approcci tipici delle TD, che vanno dallo studio delle esigenze, alle definizioni dei requisiti dei sistemi capaci di soddisfarle, dalla definizione delle funzioni che questi sistemi devono svolgere, alla elaborazione del progetto dettagliato del sistema, dalla sua realizzazione alla validazione e "manutenzione". Molte recenti esperienze di introduzione di computer in contesti formativi reali sono state insoddisfacenti proprio perché alla base è mancato questo approccio sistematico.

L'ultimo piano del museo è dedicato proprio a questo tema: ai sistemi didattici, alle problematiche della loro modellizzazione, alle metodologie di sviluppo, di uso e di validazione, che oggi costituiscono il fuoco delle TD.

La struttura del museo realizza dunque la metafora dell'evoluzione delle TD, in cui ogni stadio di sviluppo non si contrappone al pre-

cedente, ma lo integra arricchendolo di nuovi contenuti.

### Le sale

Ogni piano è costituito da un grande spazio aperto che ospita vaste aree espositive, ognuna delle quali si riferisce a una particolare classe di oggetti, di apparecchiature, di modelli etc. Per esempio, nel primo piano c'è un'area dedicata ai dispositivi per mostrare immagini in movimento (televisione, cinema etc.). Qui sono collocati diversi televisori e videoproiettori, con videoregistratori e lettori di videodisco, inoltre c'è una vasta collezione di videocassette con programmi didattici. Il televisore, il videoregistratore, il videodisco, le videocassette non sono di per sé strumenti didattici, ma lo diventano in un

certo contesto quando sono usati per svolgere funzioni didattiche. Per tale scopo, in ogni area espositiva, sono disponibili dispositivi che illustrano le funzioni didattiche di quella particolare classe di oggetti, con esempi di contesti di uso e di materiali didattici, descrivono brevemente le metodologie didattiche associate e l'organizzazione della struttura di fruizione richiesta, discutono del loro impatto sull'apprendimento, insomma inquadrano quegli oggetti nel contesto didattico in cui sono utilizzati.

Ma, prego, entriamo nel museo!

### L'ingresso

Al centro della sala d'ingresso al pian terreno campeggia un grande pannello luminoso (fig.1) raffigurante la correlazione tra le tecnologie didattiche e le altre scienze.

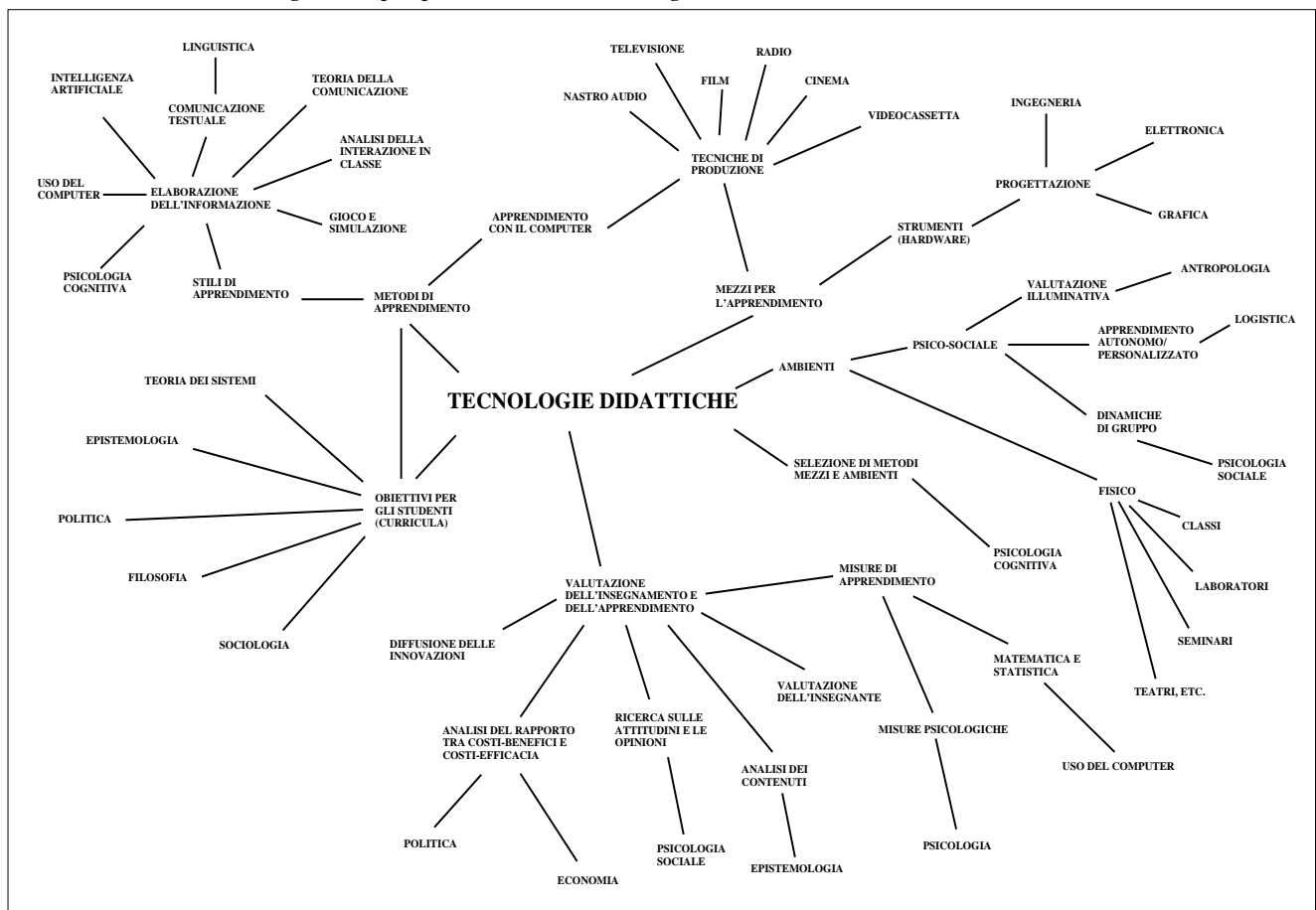
La stessa figura è riportata su 10 cartelloni a portata di mano del visitatore. Questi sono collocati su pannelli disposti lungo i lati di un poligono regolare. In ogni pannello, toccando con un dito il segmento che indica la relazione con una disciplina, si attiva un audio che spiega la natura di quella relazione. Non abbiamo tempo per soffermarci a lungo sulla natura pluridisciplinare delle tecnologie didattiche. Però osservate bene la figura e cercate di immaginare voi la natura di alcune di queste relazioni.

Ora avviciniamoci alla scala, tralasciando la boutique di libri, T-shirt, manifesti, riproduzioni dei dispositivi esposti, giochi e gadget. Ripasseremo alla fine della visita.

### Primo piano: I mezzi

Siamo nell'ingresso della sala dei

Pannello nella sala d'ingresso (proposto da D. Hawkrigde 1981)



mezzi, progettata da Rinaldo Sanna<sup>1</sup>. Il cartello accanto alla porta spiega le problematiche relative ai mezzi di comunicazione nella didattica. Di seguito è riportato il testo del cartello.

La comunicazione delle materie dei corsi è compito fondamentale della didattica. Indipendentemente dalla strategia didattica prescelta, dalla struttura del corso e da altre variabili didattiche, il contenuto del corso deve essere comunicato ai discenti. Si può considerare il problema come quello di una comunicazione a senso unico fra l'emittente (agente didattico) ed uno o più riceventi (discente-discenti). E' un tipo particolare di comunicazione se la paragoniamo per esempio alla diffusione di notizie, alle informazioni scientifiche o d'arte o di propaganda politica. In tutti questi campi si presuppone che l'emittente ed il ricevente posseggano ed usino procedure compatibili, equipotenti di codificazione e decodificazione dei messaggi. Nella didattica invece, il presupposto fondamentale è che le procedure di codificazione dell'emittente costituiscono un complesso più ampio e di ordine più elevato di quello di decodificazione dei riceventi. In questo campo il comunicare il codice pertinente al ricevente è uno degli scopi stessi della comunicazione. Perciò l'emittente non può mai essere certo che il ricevente sia in grado di decifrare il messaggio ricevuto; egli può solo, supporre che ciò accadrà e assumersi i suoi rischi. Bisogna valutare i modi ragionevoli di ridurre questi rischi, tramite l'uso razionale dei mezzi di comunicazione visiva ed audiovisiva oggi disponibili.

Quattro grandi aree espositive si susseguono nella sala in base a una progressione logica della comuni-

cazione didattica: 1) L'area dei mezzi per comunicazioni che prevedono scene cinetiche, 2) L'area dei mezzi per comunicazioni che prevedono immagini statiche, 3) l'area del testo scritto e della comunicazione orale 4) l'area dei sistemi multimediali. Questa progressione è dettata dall'ipotesi che la conoscenza proceda da particolari concreti a generalità astratte, di modo che chi ha studiato con successo è colui che può trattare casi concreti, particolari riferendoli a un complesso di principi generali, di regole di procedimenti astratti.

Questa progressione si sviluppa dall'elementare al complesso, dal particolare al generale, dal concreto all'astratto, dalla cinetica alla statica, dai linguaggi familiari a quelli culturalmente sofisticati, dagli eventi alle idee.

Per quanto riguarda la comunicazione audiovisiva si possono individuare nella progressione suddetta un certo numero di stadi, vediamo come le aree espositive sono correlate a questi stadi.

1. Primo stadio: al livello più semplice e più elementare della comunicazione troviamo le scene cinetiche dal vivo in tempo reale. Ecco allora che la prima grande area espositiva è quella relativa alla televisione e al cinema. Già si è detto che quest'area comprende diversi televisori, videoproiettori proiettori cinematografici, videoregistratori e lettori di videodisco, con una vasta collezione di videocassette, videodischi e film didattici. Un cartello spiega che questi mezzi devono essere usati nella didattica per comunicare situazioni cinetiche. Gli eventi essenzialmente dipendenti da legami temporali sono ben comunicati da questi mezzi, mentre non lo sono le idee. Uno spazio è riservato ai controesempi:

un monitor mostra un programma didattico in cui un certo numero di "volti parlanti" discutono di principi astratti, un altro monitor mostra un docente che riempie una lavagna di numeri e formule. In ciascuna delle quattro aree espositive esiste uno spazio-laboratorio in cui i visitatori possono fare esperienza di produzione di segmenti di materiale didattico. In ogni area è sempre disponibile un operatore che assiste chi voglia imparare a produrre materiale didattico e, a ore prestabilite, conduce seminari pratici sulla realizzazione di materiali didattici.

2. Secondo stadio: le scene cinetiche dal vivo sono presentate in tempo falsato (accelerato, rallentato). Una parte dell'area espositiva dedicata alle immagini dal vero riguarda le potenzialità della televisione e del cinema per questo tipo di comunicazione. Ed ecco allora uno schermo su cui viene mostrata una pallottola rallentata che divide una carta da gioco. Accanto, un altro grande schermo mostra lo sbocciare di un fiore in un tempo notevolmente compresso.

3. Ad un terzo livello c'è la presentazione stroboscopica delle scene dal vivo. Questo modo di presentare gli eventi reali è molto efficace, ma richiede un addestramento speciale da parte dell'osservatore. La presentazione stroboscopica di eventi cinetici trasforma una variabile di tempo in una variabile di spazio e permette così una visione idealizzata degli eventi. Pertanto un'immagine stroboscopica è essenzialmente un'immagine fissa e dev'essere presentata con diapositive oppure foto. Proprio alle immagini fisse è dedicata la seconda grande area espositiva. Qui proiettori di diapositive, epidiascopi, lavagne luminose mostrano in continuazione immagini suggestive su

grandi schermi e cartelli illustrativi spiegano il loro significato didattico. Sofferamoci nello spazio dedicato alle immagini stroboscopiche: una molla che vibra, una pallina che cade, un atleta che salta... Il cartello qui spiega che lo scopo è far sì che l'osservatore percepisca la catena delle trasformazioni di configurazioni associata alla presentazione originale passo a passo. Nello spazio laboratorio associato a quest'area un operatore sta dicendo che le immagini stroboscopiche possono essere ottenute mediante illuminazione stroboscopica quando i soggetti sono piccoli e si muovono lentamente oppure partendo da master film/TV tramite tecniche di montaggio e stampa speciali...

4. Il quarto stadio è la comunicazione statica di immagini dal vivo quali fotografie o quadri bloccati di Film/Tv; qui la transizione dal cinetico allo statico ha percorso tutto il suo arco mentre quella dal concreto all'astratto è solo a metà strada e quella dal particolare al generale si trova ancora all'inizio. In effetti la transizione brusca dal cinetico allo statico ha luogo nello stadio precedente, poiché la presentazione di scene stroboscopiche è in se stessa statica. Infatti siamo ancora nell'area dei *mezzi delle immagini fisse*. Su una serie di schermi affiancati vengono proiettati soggetti intrinsecamente statici: esempi di opere architettoniche, opere d'arte, parti di meccanismi. Un monitor mostra aspetti istantanei di eventi cinetici, in questo caso un fotogramma della pallottola che divide la carta da gioco.

Alcuni cartelli spiegano come scegliere un tempo medio di presentazione di immagini fisse, altri sottolineano l'importanza di un

commento verbale per uniformare l'osservazione e guidare i discenti nell'analisi visiva dell'immagine osservata.

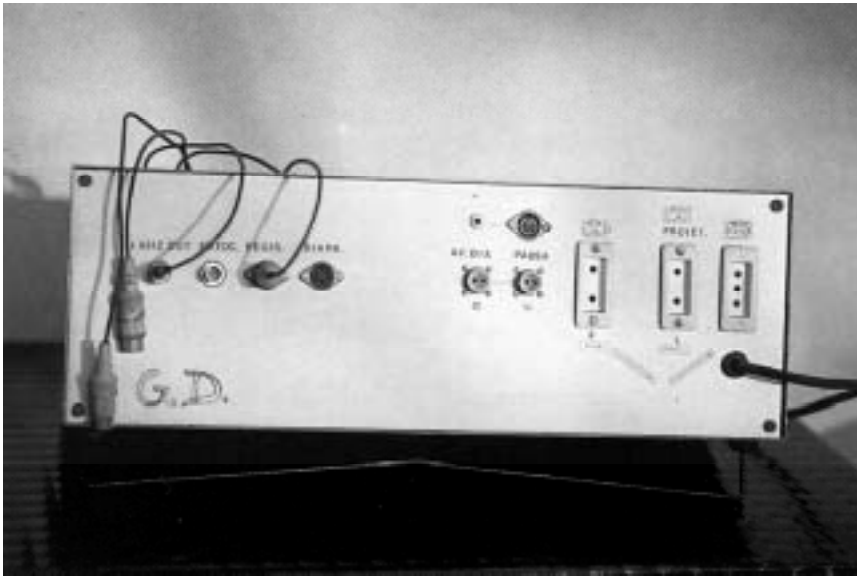
5. Il quinto stadio è quello del disegno nel senso comune (non ingegneristico) della parola. Questo tipo di comunicazione statica può raggiungere un grado altissimo di astrazione e generalizzazione. Nel significato ingegneristico, il disegno abbraccia un vasto campo di transizione secondo la somiglianza tecnica con lo stadio precedente o quello successivo. Il disegno è una risorsa multiforme ed i suoi usi educativi, quale veicolo di comunicazione, sono innumerevoli. All'interno dell'area dei *mezzi delle immagini fisse*, al disegno sono dedicate ben tre sezioni. Questa del disegno "dal vero", in cui l'oggetto è rappresentato in maniera isomorfa, e le altre due dedicate al disegno schematico e al disegno simbolico. Per quanto riguarda la comunicazione didattica i disegni di questo tipo si possono dividere in due categorie. Nella prima troviamo quei disegni che accompagnano la comunicazione scritta o parlata. Nella sezione di laboratorio l'operato-

*Esempio di uso dell'immagine fissa per comunicare aspetti istantanei di eventi cinetici*

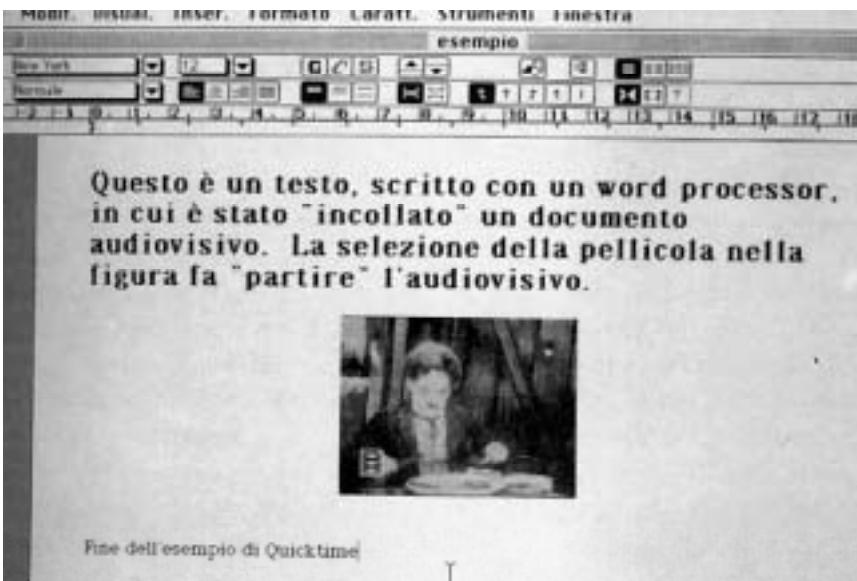


re sta spiegando che questo tipo di disegni devono contenere una limitata quantità di informazioni per permettere a discenti addestrati di assimilarle in non più di 20 secondi (ed un massimo di un minuto). Ciò corrisponde alla media di 60 diapositive in venti minuti buoni di programma con diapositive a catena. Nella seconda categoria vi sono soggetti indipendenti, auto-conclusi. La migliore presentazione si ottiene con diapositive o stampe, ma anche schermi di computer con alta definizione consentono una buona presentazione. In quest'area tra l'altro esiste una sezione dedicata alla computer grafica. Il visitatore non solo può consultare banche di immagini, ma può anche modificarle e copiarle su un dischetto personale.

6. Lo stadio successivo è quello del disegno schematico, come lo troviamo nei diagrammi elettrici, nelle tavole di anatomia/fisiologia, negli schemi delle linee di produzione e così via. A questo punto esiste ancora una corrispondenza biunivoca fra oggetti reali e parti del disegno; tuttavia la somiglianza fisica fra i due va perduta o viene



Il GD



La realizzazione di questo documento è resa possibile da Quicktime

drasticamente ridotta, ed i rapporti di spazio sono deliberatamente ignorati. Questo tipo di comunicazione ha un grado molto elevato di astrazione e generalizzazione (ed è altresì altamente sintetico), ma la sua decifrazione richiede una specifica abilità. Nella comunicazione didattica, i diagrammi devono, di regola, essere illustrati allo studente, il che significa dargli il codice di

decifrazione elaborato. L'operatore della sezione laboratorio di quest'area è passato ora a spiegare come si sceglie il tempo di comunicazione. Ciò vien fatto basandosi su precedenti esperimenti ed esaminando un campione di discenti. Nella maggior parte dei casi il tempo giusto è troppo lungo per il film e la televisione. Questi mezzi non sono dunque adatti alla presenta-

zione di disegni schematici; ancora una volta, le fotostampe e le diapositive sono le più adatte.

7. La dipendenza dal contesto culturale è più forte ancora nel disegno simbolico, che include una vasta fascia di comunicazione visiva, dalla scienza alla musica al traffico, e che si fonde col prossimo stadio attraverso l'ideografia. Un unico simbolo può significare: una dichiarazione logica completa come "divieto di transito", un avvertimento come "pericolo di radiazioni", un elemento di un sistema specifico come "generatore di corrente costante". I simboli tecnici di questo tipo sono definiti in una maniera priva di ambiguità ed hanno soltanto un significato. Un cartello spiega che per questo tipo di comunicazione, oltre ai *mezzi delle immagini fisse* si possono usare anche schermi di computer purchè la risoluzione del soggetto sia sufficientemente alta e il messaggio sufficientemente breve. Nella sezione della computer grafica sono disponibili banche di immagini riguardanti anche questo tipo di disegni.

8. Arriviamo infine alla formulazione verbale che non ha alcun rapporto diretto con gli oggetti. La formulazione verbale sia scritta che parlata, costituisce un modo di comunicazione culturalmente avanzato. La formulazione verbale può raggiungere i più alti livelli di astrazione, generalizzazione e complessità. Nella sua forma scritta è uno strumento essenziale, insostituibile, di comunicazione didattica sia per sé stessa sia quale anello di congiungimento fra i simboli della comunicazione grafica. Alla formulazione verbale è dedicata la terza area espositiva di questo piano. Questa è suddivisa in due grandi sezioni: il mondo dei testi e il mondo dell'audio. Il mondo dei te-

sti comprende un innumerevole campionario di libri, documenti, manifesti prodotti per la didattica nelle diverse epoche a partire da quelle più antiche. Tra le diverse funzioni che questo mondo ha finora assolto c'è quella di immagazzinamento del sapere scritto. In quest'area sono disponibili nuovi supporti per immagazzinare l'informazione: le memorie ottiche. Si tratta dei CD-ROM in grado di contenere 600 milioni di caratteri, che corrispondono a circa 1000 libri di 240 pagine, immagazzinati nello spazio di un dischetto dalle dimensioni di un compact disc e leggibili da un personal computer. In futuro invece di regalare un libro, regaleremo un CD-ROM contenente un'intera biblioteca. Uno degli impatti più rilevanti del computer nel mondo dei testi è la nascita di una nuova famiglia di sistemi: gli ipertesti. Un ipertesto è essenzialmente un testo (o un insieme di testi), in genere immagazzinati in un computer o in una rete di computer, in cui la sequenza di lettura (e quindi le correlazioni temporali tra le diverse parti) è decisa dal lettore, che può così navigare liberamente tra le diverse componenti del testo (o le componenti dei diversi testi). Nell'area dei testi sono consultabili molti sistemi ipertestuali, alcuni creati proprio per applicazioni didattiche, altri nati come manuali di accompagnamento ad applicazioni specifiche come word-processor e database.

Nella sezione laboratorio è disponibile un gran quantità di editori di testi e di sistemi, così detti, di desktop publishing, in cui un utente può imparare a confezionare dispense e testi di buona qualità tipografica. In questo periodo in quest'area è in corso un seminario su come si preparano materiali a stam-

pa per autoistruzione. La sezione della comunicazione orale ospita diversi tipi di registratori e di materiali didattici audio, tra i quali registrazioni di programmi radiofonici prodotti appositamente per la scuola. Una parte della sezione audio è dedicata ai laboratori linguistici, in cui volendo il visitatore può seguire corsi di lingue. In quest'area ogni mese viene ripetuto un corso di aggiornamento in cui gli insegnanti di seconda lingua possono apprendere ad usare efficacemente questa risorsa didattica.

La quarta area espositiva è quella dei sistemi multimediali. Questi consentono l'integrazione in un unico sistema di tutti i mezzi e i modi di comunicazione incontrati nelle tre aree precedenti. Non è nata certo oggi l'esigenza di un sistema integrante in modo complementare tutti i canali di comunicazione, in modo che chi apprende possa utilizzare quello più adatto ai contenuti oggetto di studio. Tuttavia solo oggi cominciano a realizzarsi quelle condizioni tecnologiche che rendono possibile questa integrazione. Qui è esposta una prima versione del PROMIX, un aggeggio storico che mostrava scene cinetiche riprese con una telecamera, alternate a immagini fisse incollate su un serpentine di schede di cartone. Il PROMIX si è poi evoluto in un sistema integrante due registratori audio, due proiettori di diapositive, un proiettore cinematografico controllati da un'unità battezzata GD (Gloria e Denaro) dal suo inventore Rinaldo Sanna.

Inutile dire che il GD di Gloria ne portò poca e di Denaro niente, ma aprì la strada alla comprensione della potenzialità e dei problemi di uso di questi mezzi in ambito didattico. Qui sulla destra ci sono siste-

mi che cercavano di rendere il computer un mezzo multimediale associando ad esso un proiettore di diapositive ad accesso casuale comandato da un'opportuna interfaccia. E veniamo ai moderni sistemi multimediali e alle loro potenzialità per la didattica.

Questo è un computer, a cui viene aggiunta una scheda che, utilizzando informazione digitale immagazzinata ad esempio su CD-ROM e opportuni algoritmi di decompressione, consente una comunicazione audiovisiva. Questa opzione è alla base della tecnologia DVI (Digital Video Interactive). La filosofia DVI, concepisce la piattaforma multimediale come un sistema aperto. In questo sistema cioè l'utente può, non solo fruire, ma anche modificare i documenti audiovisivi. Per esempio può catturare un'immagine fissa e modificarne alcuni elementi, oppure può sovrapporre testi a immagini in movimento.

Quest'altro sistema è basato su una diversa filosofia. Qui al televisore normale viene aggiunto un dispositivo, tipo lettore di Compact Disc, che permettendo la fruizione interattiva di Compact Disc video (CD-I), conferisce al sistema la caratteristica dell'interattività, che è tipica del computer. A differenza del DVI, questa soluzione privilegia una visione del sistema multimediale come un sistema chiuso, in cui l'utente può fruire in modo interattivo e individualizzato della comunicazione audiovisiva, ma non può modificarla. E' da notare che nessuna delle due opzioni si è finora imposta sul mercato.

Dal punto di vista tecnologico solo recentemente lo stato dell'arte delle tecniche di compressione e decompressione dei segnali video, necessarie per poter fronteggiare l'enorme richiesta di memoria del-

le immagini in movimento, sta producendo standard che costituiscono punti di riferimento nella digitalizzazione del video. Ciò costituisce un indubbio passo avanti verso una concezione unificata del mondo della televisione e quella del computer.

In questa visione unificante il computer nasce già come strumento che prevede l'integrazione di suono, video e animazione nei documenti. Ecco ad esempio come la Apple ha interpretato questa filosofia. Nel documento che vedete (figura 4) un testo è integrato con un audiovisivo.

La creazione di questo documento multimediale è resa possibile da Quicktime, un'estensione del sistema operativo Macintosh, che consente l'integrazione in tutte le applicazioni di suono, video e animazioni.

Ma quali sono le valenze didattiche dei sistemi multimediali? Due sono le caratteristiche che li rendono particolarmente interessanti: la possibilità di immagazzinare una grande quantità di materiale utile per la didattica e la pluralità dei canali di comunicazione.

Per quanto riguarda il primo aspetto, esiste oggi la possibilità concreta di immagazzinare in un sistema multimediale tutto il materiale didattico più significativo, relativo a una certa disciplina, esistente su scala planetaria. Nasce a questo punto un problema complesso di reperibilità del materiale utile, ad esempio, per un intervento didattico.

Gli ipermedia affrontano il problema della reperibilità esplicitando i legami tra i diversi documenti o tra le diverse unità costituenti il materiale. Si tratta di sistemi analoghi agli ipertesti visti nell'area della comunicazione scritta, la differen-

za è che qui i legami sono non solo tra unità di testo, ma anche tra segmenti di materiale audiovisivo per cui l'utente può navigare tra materiale didattico basato su diversi canali di comunicazione. Qui c'è un'ampia collezione di sistemi ipermediali per la didattica. Questo è TERREMOTI, (figura 5).

E questo è il LOUVRE (figura 6), un ipertesto che guida alla visita di questo prestigioso museo.

Osservate pure con comodo. Ci vedremo più tardi all'ingresso del secondo piano, quello dei metodi. ■

(Continua nel prossimo numero)

1 - La parte sui mezzi è una libera rielaborazione dell'intervento di R. Sanna, "Logica della Comunicazione visiva e audiovisiva", al V° corso per animatori di formazione dell'ordine dei medici.

*La schermata iniziale del sistema "Terremoti". In basso: Il sistema ipermediale "Louvre"*

