

IL RUOLO DELLA TELEVISIONE NEI PROCESSI DI INSEGNAMENTO E DI APPRENDIMENTO¹

di Maria Amata Garito

Introduzione – La comunicazione bidirezionale e unidirezionale

Dagli studi compiuti finora in ambito didattico troviamo spesso sottolineata l'importanza dell'interazione tra docente e studente in un processo di insegnamento-apprendimento. Nell'insegnamento faccia a faccia, dove docenti ed allievi sono compresenti ed interagiscono, la comunicazione che si realizza è di tipo bidirezionale; invece nell'insegnamento per televisione, dove docenti ed allievi non sono compresenti, la comunicazione che si realizza è di tipo unidirezionale.

Le differenze più rilevanti tra i due tipi di comunicazione riguardano: la cooperazione, il modello dell'ascoltatore, la gestione degli errori.

La cooperazione cambia soprattutto per quanto riguarda la costruzione del messaggio. In un contesto bidirezionale, il messaggio è in costruzione permanente dato che l'interazione costante tra parlante e ascoltatore permette una ricostruzione del messaggio sulla base del feedback proveniente dall'ascoltatore.

Il modello che il parlante ha dell'ascoltatore si modifica poiché subisce adattamenti in tempo reale dato che tiene conto del feedback continuo dato dall'ascoltatore, mentre in un contesto unidirezionale il modello dell'ascoltatore viene aggiornato ipoteticamente.

Ciò conduce anche ad una differenza nella gestione degli errori, poiché in un contesto bidirezionale ciò può rappresentare un vantaggio grazie all'utilizzo di strategie appropriate al contesto di insegnamento/apprendimento. In una situazione unidirezionale, è più difficile per il parlante essere pienamente consapevole della mancata comunicazione del messaggio. Pertanto, la correzione dell'errore viene fatta sulla base di ipotesi. Il parlante riesce laddove ritiene di aver fallito. Sfortunatamente, tuttavia, le correzioni fatte non possono coincidere con ciò che l'ascoltatore non ha compreso.

La mancanza di un'interazione immediata nell'insegnamento tramite la televisione, che manda in onda le lezioni in differita, permette allo studente di riflettere meglio sui contenuti in via di acquisizione. Infatti, non essendo richiesta una sua immediata

¹ Questo saggio contiene parte dei risultati di ricerca dell'unità operativa: "**Analysis of television models for University distance teaching through the use of satellites and computer and telematic Networks**" nel contesto del progetto strategico del C.N.R. "**Multimedia teaching methods and distance teaching communication**". Si ringraziano **Chiara D'Alessio** e **Elena Natali** per il contributo fornito alla raccolta dei materiali contenuti in questo lavoro.

reazione, lo studente può elaborare meglio autonomamente le conoscenze acquisite e prepararsi con momenti di riflessione e di studio individuale a realizzare rapporti di comunicazione bidirezionale per attuare un modello di interattività più funzionale ad un confronto tra le proprie conoscenze e quelle del docente.

La comunicazione che si realizza nella videolezione è essenzialmente unidirezionale. Questa caratteristica permette di accostarla ad un'altra forma di comunicazione unidirezionale, la produzione del testo scritto (Horowitz & Samuels, 1987, pp.1-46). Entrambe, pur non consentendo al docente parlante di usufruire di uno scambio immediato con l'interlocutore e quindi di correggere in tempo reale la comunicazione adattandola a chi ascolta, presentano il vantaggio di poter essere preorganizzate, prive di ripetizioni, più strutturate e consequenziali, più oggettive e sintetiche, più ricche e adeguate nel vocabolario, più esplicite e dense di informazioni.

In sostanza il testo scritto consente di riflettere sui contenuti, grazie alla permanenza nel tempo degli stessi. Tuttavia nella conversazione faccia a faccia si attribuiscono significati anche sulla base della comunicazione gestuale, della postura, della intonazione della voce, dell'espressione e mimica del viso, mentre nella comunicazione scritta si ottengono poche informazioni aggiuntive. Se con la scrittura si perdono una serie di informazioni aggiuntive, ci si avvantaggia del fatto che la sua modalità visiva comporta l'esternalizzazione e oggettivazione del contenuto della comunicazione, permettendo di far riconoscere più autorevolezza all'autore.

L'insegnamento a distanza, a differenza di un testo che può utilizzare esclusivamente il linguaggio scritto, ha la possibilità di usufruire anche di alcuni dei vantaggi del linguaggio orale, che, aggiunti a quelli derivati dal linguaggio scritto, rendono la comunicazione particolarmente efficace.

Il linguaggio orale si propone come più immediato, soggettivo e trasparente; esprime un maggiore coinvolgimento personale ed offre la possibilità di codificazioni che precisano il significato ricorrendo a forme comunicative non verbali come la mimica facciale, il tono e il ritmo della voce. Il ritmo è un elemento essenziale della comunicazione orale e quindi, anche televisiva. Il ritmo del parlante deve procedere parallelamente a quello di chi ascolta, poiché se colui che comunica si esprime troppo lentamente e con esitazioni troppo lunghe, corre il rischio di perdere l'attenzione; viceversa, se si esprime troppo velocemente rischia di non essere seguito dall'ascoltatore. (Horowitz e Samuels, 1987).

Nella comunicazione orale, cambia il registro tra il linguaggio colloquiale e il linguaggio più formale. Nel linguaggio colloquiale il parlante si esprime in modo spontaneo senza pianificare, man mano che i pensieri gli vengono in mente e adatta il flusso comunicativo sulla base di un feedback immediato. Nella comunicazione

formale, invece, il tipo di linguaggio e l'organizzazione utilizzati sono ben pianificati e le finalità sono profondamente diverse. Al linguaggio formalizzato spesso si ricorre per intenti educativi, per trasmettere informazioni ufficiali. Anche nella comunicazione orale, aumentando il grado di formalità aumenta l'autorevolezza del parlante, perché la modalità uditiva del parlato stimola un "mondo di suoni, un mondo carico di significati diretti e personali per l'ascoltatore" (Carothes, 1959).

La televisione ha uno dei suoi fondamentali punti di forza nella possibilità di presentare contemporaneamente differenti modelli di comunicazione uditiva e visiva, utilizzando linguaggio orale, testi scritti e immagini (Greenfield, 1987). Consente di comunicare con testi e scene altamente pianificate e prestabilite (montaggio di un filmato), oppure, come nel caso della ripresa dal vivo, consente di comunicare con spontaneità. Anche lo svolgimento delle lezioni videoregistrate prevede sia momenti ben pianificati e organizzati, sia momenti di spontaneità. Le riprese sono pianificate in anticipo, prevedendo e prefigurando reazioni dell'utente, così come avviene in comunicazioni orali formali o quando si scrive un testo. Ma al tempo stesso non tutto ciò che accade durante la registrazione è come da scaletta. Il docente si ritaglia spazi per interventi e comunicazioni spontanee, al fine di rendere la lezione più scorrevole ed utilizzare i vantaggi della chiacchierata informale. Pertanto, non è precisabile il grado di formalizzazione delle lezioni videoregistrate, che va da un minimo durante gli interventi spontanei del docente, ad un massimo quando la lezione è costituita da una presentazione ben strutturata, multimediale (spiegazione orale, più testi scritti, software, video, ecc...) e ipertestuale (richiami a conoscenze previe) o quando esplicitamente si consiglia di rivedere pezzi di videolezioni.

Vantaggi della videolezione

Generalmente, fra i vantaggi riconosciuti alla comunicazione didattica attraverso il video, troviamo:

- la possibilità di variare il grado di formalizzazione, la quantità di informazione contestualizzata e interattività, a secondo del tipo di messaggio che si sta trasmettendo;
- la possibilità di presentare contemporaneamente l'immagine e il suono;
- flessibilità estrema di utilizzo che svincola l'utente finale dalle barriere spaziali e tramite l'uso di lezioni digitalizzate, di scelta su quando e come svolgere il proprio studio;

- la possibilità di semplificare concetti astratti e complessi, attraverso la visualizzazione di esempi concreti, di simulazioni e di modelli di comportamento.

La televisione è uno strumento familiare e di semplice utilizzo ed è in grado di ridurre lo spazio e il tempo, di catturare e riferire eventi mentre accadono. La selezione e l'interpretazione degli eventi in una situazione di apprendimento a distanza sono effettuate dal docente che decide cosa deve essere visto e quindi cosa il regista debba filtrare attraverso la telecamera. L'immagine ha infatti un suo potere comunicativo, una potenzialità didattica tanto evidente che nessuno può pensare di metterla in dubbio; invece di parlare di un oggetto, di un fenomeno, lo si propone direttamente all'attenzione del parlante, il quale può vedervi anche cose che lo stesso proponente, magari, non vi ha visto; in questo modo la conoscenza si arricchisce di nuove interpretazioni.

Il linguaggio dell'immagine nella videolezione

Nell'ambiente educativo che si determina insegnando per televisione, l'obiettivo didattico non è, naturalmente, solo quello di presentare allo studente una realtà così come essa è, o come si crede che essa sia.

Su quella realtà il docente vuole sviluppare un sapere critico, che aiuti alla riflessione e alla formazione di schemi e modelli mentali che permettano l'astrazione e la generalizzazione. Per questo, il linguaggio dell'immagine deve catturare l'attenzione dello spettatore. Invece, lo studente che segue una videolezione ha un atteggiamento completamente diverso da uno spettatore di un programma televisivo tradizionale.

Lo studente è chiamato a svolgere un ruolo attivo davanti al televisore. Deve seguire attentamente la lezione. Quegli elementi che nella televisione commerciale aiutano a tener desta l'attenzione, in una lezione televisiva possono risultare distraenti e quindi negativi. Per questo tutte le potenzialità del mezzo televisivo (apporto visivo, trasmissioni di informazioni presentate attraverso grafici, animazioni) divengono importantissimi elementi di supporto soltanto se vengono logicamente inseriti nella lezione.

Una splendida animazione, non presentata dal docente nel giusto contesto didattico, potrà impressionare positivamente lo studente, ma potrebbe non procurargli alcuna maggiore conoscenza. Una comunicazione didattica attraverso il video, per svolgere la propria funzione di insegnamento, deve essere estremamente rigorosa e logicamente strutturata. Per questo, i modelli di comunicazione attivati con le videolezioni differiscono in modo sostanziale dai modelli tipici di comunicazione televisiva, basati

solitamente sul dialogo, sull'eccitazione o sull'attivazione di particolari stati emotivi dell'utente. Nuovi modelli comunicativi emergono grazie alla finalizzazione esplicita all'apprendimento, che si realizza in modo particolare con la digitalizzazione su Internet e i DVD. In questi nuovi modelli comunicativi, la collaborazione tra pari assume delle forme particolari:

- l'intero messaggio deve essere completamente pre-determinato sulla base di un modello ipotetico di ascoltatore;
- al fine di pianificare ogni sezione del messaggio, il parlante, in assenza di feedback, deve gradualmente adeguare il suo modello di ascoltatore, anche su un modello ipotetico che non può essere verificato in tempo reale;
- il parlante deve essere in grado di prevedere i problemi che il messaggio può presentare (mancata comprensione, disaccordo, etc.): cioè, deve tener conto degli errori più probabili che includono strategie di salvataggio del messaggio.

Interazione nella videolezione

La videolezione può offrire una grande quantità di informazioni aggiuntive rispetto alla lezione faccia a faccia. I professori che tengono le lezioni video conservano l'autorevolezza e, al tempo stesso, il rapporto con lo studente è percepito come più personale rispetto a quello instaurato in un'aula universitaria. Fermare, rivedere o avanzare la videolezione consente di fruire di un professore più "manipolabile".

Anche se la mancanza di un feedback immediato comporta la riduzione del grado di interattività, la videolezione fruita su Internet e DVD permette un grado di interattività che, da un lato, preserva il contenuto informativo e, dall'altro, consente allo studente di riascoltare, di interrompere, procedere secondo in tempi e con percorsi personalizzati, così come avviene in un testo. L'aggiunta delle funzioni di pausa, riavvolgimento, e avanzamento del video, permette di trasformare la televisione da mass media a "personal media" e modifica profondamente il rapporto tra studenti e docente, sia rispetto alla lezione in classe, sia rispetto alla fruizione in diretta televisiva. Nell'aula universitaria si seguono le regole di una comunicazione altamente formalizzata che dà al parlante grande autorevolezza. Tuttavia l'autorevolezza del docente spesso non stimola l'interattività: i soggetti timidi difficilmente riescono ad intervenire. Alcune interessanti ricerche hanno evidenziato che l'interattività durante una lezione "dal vivo" è molto bassa: solo il 5% della lezione è costituito dagli interventi degli studenti (Rotchie, 1994).

La visione di una lezione in diretta alla televisione non può essere personalizzata. Il professore non può mai essere interrotto e lo studente deve adeguarsi a tempi e a ritmi

che sono completamente prestabiliti. L'impossibilità di personalizzare il processo di fruizione può generare noia e non motivare sufficientemente all'apprendimento. Queste affermazioni sono state verificate somministrando la visione di alcune videolezioni del Network per l'Università Ovunque NETTUNO a classi di 50 studenti con la visione in gruppo e senza possibilità di autogestione. Dopo 20 minuti si è potuto constatare che l'attenzione era diminuita senza possibilità di recupero. Le stesse videolezioni, fruite individualmente su formato digitale hanno invece generato attenzione ed interesse attivando processi di apprendimento

La lezione digitalizzata fa crescere l'interattività, dato che è possibile rivedere e riascoltare facilmente parti della lezione, senza chiedere specificatamente al docente di interrompersi per ripetere o per rispondere a domande. Il docente conserva la sua autorevolezza, ma perde quella autorità che spesso impedisce agli studenti di intervenire per "ammettere" di non aver ben capito. Unendo il vantaggio della linearità e dell'organizzazione del testo scritto alla immediatezza, alla soggettività, ed al coinvolgimento personale tipici della comunicazione orale, la fruizione di una videolezione digitalizzata mette in atto modalità di apprendimento originali e peculiari.

Un nuovo modello di apprendimento

Così come l'originalità della televisione sta nella combinazione di modalità di trasmissione audio e video, l'originalità dell'uso della digitalizzazione, dei CD-Rom e dei DVD sta nel coniugare le potenzialità della televisione alle potenzialità delle funzioni proprie della digitalizzazione che permettono di esplorare nuove possibilità educative e un impatto cognitivo rimasto finora poco studiato. Le strategie di studio attuate durante la fruizione della videolezione digitalizzata sono basate sul vedere e rivedere parti di videolezioni quante volte si vuole, sulla base delle proprie esigenze; sul mettere in pausa per riflettere e per rendersi conto se si ha bisogno di consultare ulteriori fonti, sul rivedere quanto già visto per rinforzare la memoria a lungo termine; sul vedere altre parti di video che possono avere interessanti collegamenti con altri materiali ed altre fonti. Queste funzioni non sono solo tecniche legate a modalità di fruizione delle videolezioni, ma sono anche strategie metacognitive che possono facilitare l'autovalutazione delle proprie attività di comprensione. Durante la tradizionale lezione in aula non è sempre facile fermare l'insegnante per fargli ripetere ciò che ha spiegato, non è praticamente possibile interrompere per una pausa di riflessione o per consultare altre fonti. Di solito lo studente prende appunti e si riserva in un secondo momento di attuare strategie di confronto, di chiarimento o di riflessione, ma non sempre si riesce a mantenere fede ai propri propositi di approfondimento che, in ogni caso perdono di

freschezza e di forza proprio a causa della distanza temporale. Con la videolezione digitalizzata lo studente, oltre alla possibilità che ha di personalizzarsi tutti i percorsi di studio, può interagire con materiali multimediali. Infatti, nelle videolezioni si possono distinguere due livelli di multimedialità: una multimedialità *nel* video, costituita dall'utilizzo di diversi media operanti nello stesso ambiente e finalizzati a comuni obiettivi; una multimedialità *del* video, a livello di fruizione del video da parte dell'utente, costituita dalla possibilità per lo studente di usare e consultare altri media (oltre il video) per studiare, confrontare, memorizzare, valutare sia il contenuto informativo sia il proprio apprendimento. La strategia di studio multimediale e ipertestuale, possibile con il video, è efficace perché permette di organizzare le conoscenze in memoria utilizzando diversi registri (testo, suono, immagini) e quindi di aumentare l'accessibilità e la profondità della comprensione e rafforzare la memorizzazione dei contenuti.

La distinzione tra il momento della realizzazione e il momento della fruizione del video resta importante anche per altri aspetti didattici. Innanzitutto è possibile e necessario enfatizzare maggiormente il momento della fruizione dando maggiori indicazioni e studiando le modalità naturalmente messe in atto dagli studenti. Tra le modalità di fruizione della lezione video vanno esplicitamente suggerite agli studenti le seguenti strategie che rendono più efficace l'uso del video:

- a) avanzare e tornare indietro per rivedere tutta o parti della lezione. Si consiglia di sfruttare al massimo la possibilità di un numero illimitato di ripetizioni della visione;
- b) scelta di quando e come vedere il video. Va scelto il momento più adatto e le condizioni ambientali più favorevoli;
- c) personale indicizzazione della lezione;
- d) personale ed immediata creazione di legami "ipertestuali" con altre fonti, tra cui i propri appunti.

Insegnare le strategie di studio da adottare con le videolezioni diventa determinante per il successo dell'intervento nei corsi a distanza. Abbiamo potuto constatare, in questo modo, come studenti, ben addestrati a sviluppare processi di apprendimento attraverso il video, hanno raggiunto risultati che sarebbero stati difficili da raggiungere con altri sistemi.

Si è osservato che il far rivedere più volte ai soggetti deboli le lezioni digitalizzate, consentiva loro di raggiungere lo stesso livello degli studenti con una formazione di base più elevata, in tempi molto rapidi. Le lezioni riviste più volte permettono di sviluppare la capacità di comprensione dei testi scritti e di soluzioni di esercizi. In una

situazione didattica tradizionale, per recuperare lo svantaggio degli studenti, si sarebbe ricorso alla messa a punto di un rapporto specifico e individualizzato tra l'insegnante e lo studente sulla base di un modello d'insegnamento determinato dalle carenze e dalla specificità dell'utenza. I nuovi modelli di apprendimento, invece, permettono di esplorare più analiticamente le abilità e le strategie di apprendimento utilizzate dagli studenti dei corsi a distanza ed in particolare:

- come realizzano l'auto-apprendimento e come acquisiscono l'abilità di "imparare ad imparare" (Brown, 1975);
- come utilizzano i diversi strumenti (video, libri, software ed i diversi servizi che il Polo Tecnologico di appartenenza mette a loro disposizione, al fine di verificare la relazione tra uso di strumenti ed abilità del pensiero (Vygotskij, 1978) e le stesse abilità nell'uso dei media per sviluppare capacità cognitive (Olson e Bruner 1974).

Un altro importante problema della ricerca è l'analisi delle abilità metacognitive di percezione del proprio ruolo di "discente" e di rappresentazione della conoscenza in studenti di corsi a distanza, confrontandole con quelle degli studenti di corsi tradizionali.

L'uso della televisione nella didattica del NETTUNO

Nell'uso della televisione nell'ambito dei corsi universitari a distanza realizzati dal NETTUNO negli anni 1992-2003, si possono distinguere tre fasi. Si stanno attivando sperimentazioni e ricerche per individuare modelli che permetteranno la generalizzazione delle esperienze e la loro implementazione quando i costi saranno più accessibili e quando si svilupperanno sistemi tecnologici meno complessi e di più facile utilizzo.

1. La prima fase ha riguardato la televisione come supporto principale all'attività didattica, con la trasmissione sui canali nazionali della RAI di tutte le lezioni universitarie legate ai corsi a distanza erogati. Negli anni accademici 1992-2003 sono state trasmesse dalle reti RAI circa 20.000 ore di videolezioni. La trasmissione per televisione, su canali nazionali, poiché utilizza una tecnologia particolarmente matura come la televisione, ha permesso la distribuzione delle lezioni a grandi masse di utenza. Il mezzo di diffusione televisivo, si è rivelato uno strumento utilissimo per diffondere non soltanto gli specifici contenuti didattici ma anche la conoscenza sull'esistenza stessa dell'insegnamento a distanza. I vantaggi della trasmissione televisiva sono accresciuti e potenziati

dall'uso di materiali digitalizzati, CD-Rom e DVD, strumenti che offrono notevoli opportunità per lo sviluppo dell'apprendimento.

2. La seconda fase è legata a sistemi diversi di fruizione della videolezione ed è rappresentata dalla digitalizzazione dei corsi. Grazie all'evoluzione delle tecnologie dell'informazione, infatti, è possibile assemblare in un solo DVD le lezioni, il libro di testo del professore, gli esercizi, il materiale grafico, immagini sintetiche, sistemi di auto-valutazione e di valutazione globale dell'apprendimento. Alla videolezione vengono affiancati degli esempi che commentano e illustrano quanto viene spiegato sullo schermo. Lo studente può fermare in ogni istante il video, per prendere appunti o rivedere una parte della lezione.

Al termine della lezione può accedere ad una sessione di esercitazioni. Ogni unità didattica contiene una sezione riepilogativa, che consente allo studente di rivedere rapidamente gli argomenti trattati. Questi strumenti permettono allo studente di realizzare il “*learnng by doing*” (apprendere facendo) (Kass 1994). L'auto-valutazione inoltre permette di segnalare eventuali carenze nell'apprendimento in modo da effettuare azioni correttive. L'eterovalutazione permette uno *screening* sulla preparazione raggiunta, i cui risultati possono essere utilizzati dai docenti. In questo modo lo schermo televisivo diventa un ambiente di fruizione di diverse tecniche di insegnamento video integrate.

3. La terza fase è rappresentata dall'utilizzazione della televisione interattiva, che permette di combinare vari tipi di tecnologie e quindi diversi gradi di interattività, fino a giungere ad una ridefinizione dei paradigmi classici della trasmissione televisiva. Tramite il satellite e le reti telematiche ed informatiche è infatti possibile trasmettere immagini, basi di dati, bacheche elettroniche, materiali scritti e filmati a studenti e docenti situati in più siti remoti con la possibilità di farli interagire in tempo reale. Scambi interattivi possono aver luogo tra gruppi di studenti e tra studenti e insegnanti. La comunicazione, in questo caso, è di tipo sincronico e permette un'interattività in parte analoga a quella dei sistemi tradizionali faccia a faccia eliminando le distanze fra gli utenti. La possibilità di interazione offerta da questa tecnologia permette l'apprendimento collaborativo sia tra studenti che con gli insegnanti.

Modelli e prototipi di videolezioni

L'analisi delle videolezioni già realizzate ha permesso di individuare:

- aspetti specifici relativi all'insegnamento per televisione;

- analogie con stili di comunicazione linguistica e non;
- modi di comunicare una lezione ad una classe virtuale;
- linguaggi e stili da adottare per innescare un processo di apprendimento critico e riflessivo.

Inoltre la visione di ciò che si è realizzato permette di verificare quanto delle metodologie utilizzate durante la spiegazione tradizionale in una aula universitaria, venga trasferito nella realizzazione delle lezioni video. Abbiamo osservato una iniziale tendenza da parte dei docenti a riprodurre la lezione con i medesimi stili di comunicazione della lezione faccia a faccia. Questa tendenza iniziale tende a scomparire quasi completamente nei più recenti esempi di videolezioni realizzate.

Tutte le videolezioni dei corsi del NETTUNO presentano delle caratteristiche comuni nella costruzione generale, ma si differenziano per la modalità di ripresa televisiva e per gli strumenti utilizzati al loro interno. Le caratteristiche in comune sono:

- ciascuna videolezione fa parte, di norma, di un ciclo di 40 ore di lezione sulla stessa disciplina nell'ambito del corso di laurea a distanza;
- la confezione esterna delle videolezioni è analoga: una sigla iniziale, una slide indicante il titolo della materia, il nome e l'Università di appartenenza del professore, una slide con il numero e l'argomento o gli argomenti trattati nella lezione; analoga è anche la conclusione del video che presenta gli esercizi proposti, i libri di testo e i software didattici, e una slide indicante l'orario di ricevimento, via telefono o posta elettronica, del professore;
- le riprese sono state effettuate tutte in un'aula senza studenti, per consentire al docente di rivolgersi allo studente virtuale.

Le videolezioni possono essere classificate essenzialmente secondo due tipologie, con qualche eccezione:

- a) la lezione di tipo "tradizionale", dove si utilizza principalmente il linguaggio orale e scritto;
- b) la lezione realizzata con l'inserimento di più media (computer, materiali digitalizzati, CD-Rom e DVD, lavagna elettronica...).

A) Le lezioni di tipo tradizionale si realizzano in un ambiente che ripropone l'aula tradizionale con una lavagna ed una cattedra.

Le telecamere sono due: una sul docente, con possibilità di movimenti di macchina, che riprende tutte le azioni didattiche del docente ed una fissa, che riprende materiali scritti prestampati. Riprendere il docente mentre scrive alla lavagna elettronica si è rivelato particolarmente efficace, anche se molti docenti inizialmente hanno trovato delle

difficoltà ad utilizzare la lavagna elettronica in modo diverso da come erano abituati ad utilizzarla nelle lezioni tradizionali.

“Quando mi sono accinto a registrare le lezioni per il corso di Matematica 1 del NETTUNO. mi sono rammaricato del fatto di dover usare una lavagna molto piccola (almeno rispetto agli standard a cui siamo abituati all’Università). Paradossalmente questa limitazione si è rivelata un vantaggio, nel senso che mi ha costretto a fare un uso estremamente parco e mirato alla simbologia matematica e a riflettere anche su dettagli all’apparenza insignificanti, come la disposizione delle formule sulla lavagna, allo scopo di realizzare un massimo di economia e di capacità di comunicazione.

Credo che questa maggiore attenzione agli aspetti di collocazione dei segni sul piano di osservazione (più banalmente: sulla lavagna) abbia avuto un influsso positivo anche sulla didattica di tipo tradizionale che svolgo quotidianamente. La maggior parte dei segni che ho utilizzato sono stati tracciati sulla lavagna nel modo tradizionale. Penso che sia un errore presentare all’allievo una formula già costruita. Egli deve vedere la notazione nel suo farsi, così come siamo abituati quando osserviamo una persona che scrive.

Anche dal punto di vista psicologico, il tempo di costruzione di una formula, soprattutto se complessa, dà agio al discente di assimilarla e lo costringe a scandirla nel suo ordine naturale. L’utilizzazione della scrittura a stampa, invece, ha rappresentato un efficace momento di sintesi e di rinforzo. Quando una formula viene ripresentata, in sede di rinforzo, riassunto, conclusione, allora può essere riproposta nella sua interezza. A questo punto l’uso di un word processor sofisticato rende la comunicazione fruibile al massimo grado.

Qualcosa di simile ho sperimentato anche per le figure. Un primo abbozzo, anche rozzo e schematico, può dare una nota di personalizzazione all’esposizione; ma quando in un secondo tempo si vuole presentare un risultato finale, niente di meglio che proporre figure generate con l’ausilio del calcolatore”².

Questa tipologia di videolezione, anche se apparentemente sembra che utilizzi poco il linguaggio dell’immagine perché conserva molto dei metodi di comunicazione didattica tradizionale, ha riscosso un notevole successo da parte degli studenti. Oggi si parla molto di “*Visual Mathematics*”, perché, nell’educazione matematica la maggior parte dell’informazione viene trasmessa attraverso messaggi di tipo visivo, dato che i contenuti sono caratterizzati da simboli, formule, grafici ed hanno una naturale vocazione ad essere comunicate attraverso il linguaggio televisivo. Nel realizzare le

² GIULIO CESARE BAROZZI, Università di Bologna; "The signs of Mathematics. In the margins of a television experience" in "Acts of the DELTA Conference", 1994.

videolezioni si sono utilizzati diversi codici, seguendo determinate regole e giusti rapporti tra linguaggio parlato e scritto. Il linguaggio scritto è stato utilizzato sia scrivendo alla lavagna, tradizionale o elettronica, sia preparando materiali che sono stati presentati sotto forma di slide. La scrittura a mano è stata utilizzata principalmente durante la spiegazione analitica e lo sviluppo di una formula. I caratteri devono essere sempre molto grandi e facilmente leggibili.

B) Le lezioni con l'utilizzo di più media: queste lezioni sono state svolte con strumenti e metodologie spesso molto diversi tra loro. In alcune lezioni lo strumento principale è stato il computer che ha sostituito completamente la lavagna tradizionale. In questa tipologia di lezione le riprese vengono fatte con un'unica telecamera che normalmente riprende il professore a mezzo busto o in piano americano. Il segnale è portato in ingresso a un mixer video, dove giunge anche il segnale che proviene da un computer. Sullo schermo del computer il docente può far scorrere, comandando la tastiera, tutte le informazioni, le equazioni, i grafici, le immagini, le animazioni o i filmati che possono essere necessari per esporre la videolezione. Il docente tramite la tastiera può controllare sia il segnale che proviene dal computer che l'immagine che si realizza nel video dove confluiscono immagini provenienti dal computer e dalla telecamera. Normalmente la sequenza di questa tipologia di videolezione sono: il professore a tutto schermo, lo schermo del computer; oppure lo schermo del computer con una finestra aperta in cui appare il professore. Il docente può così realizzare una sorta di "autoregia" della lezione. *“Oggi è possibile che il docente si presenti in aula armato del suo “portatile” e che lo usi come fondamentale mezzo di comunicazione con la classe: una sorta di “lavagna multimediale” che racchiude in sé le possibilità comunicative della lavagna tradizionale, di un proiettore di trasparenze o di diapositive. Quando si dispone di una “lavagna multimediale” le possibilità di una comunicazione didattica si ampliano notevolmente. Basta una banale animazione, una variazione dei colori sullo schermo, o anche dei suoni, volendo, a potenziare il filo comunicativo tra docente e discente”*³

Nella registrazione è particolarmente importante:

- utilizzare la ripresa a tutto schermo del professore, su piano americano o in campo lungo, durante le spiegazioni generali e quando non vi sono formule o animazione grafiche da illustrare;
- rappresentare la lezione in modo lineare: le formule, le animazioni di grafici, gli schemi devono essere presentati nella loro costruzione logica,

³ Prof. LUCIANO DE MENNA, Università di Napoli "Federico II" " From gestures and blackboard to multimedia instruments" In "Conference of DELTA", 1994.

sequenza per sequenza, fino ad arrivare alla loro definizione completa. La definizione completa di una formula, di un grafico, di uno schema deve poi rimanere sullo schermo per il tempo necessario di lettura. Generalmente è utile che venga letta sincronicamente dal professore.

- fare in modo che l'immagine del professore appaia in riquadro di piccole dimensioni sullo schermo quando i concetti esposti vengono riassunti;
- utilizzare la lavagna elettronica facendo comporre la scrittura lettera per lettera.

L'utilizzazione dell'elemento tecnologico ha dimostrato grandi potenzialità nella rappresentazione grafica e in generale nell'efficacia della lezione. Occorre però tener presente che è necessaria una accuratissima preparazione del materiale. Questo facilita enormemente la ripresa della videolezione se il docente pone particolare attenzione nella comunicazione al tempo ed al ritmo dell'esposizione della videolezione.

“Quando si utilizza del materiale didattico già predisposto si ha sempre una comprensibile tendenza a “correre” in maniera eccessiva. Il ritmo della lezione non si adatta al naturale ritmo della comprensione con il risultato che il filo diretto tra docente e discente si interrompe immancabilmente. Per fortuna ho avuto l'opportunità di rivedere le mie prime quattro lezioni prima di registrarne altre; mi sono reso conto di aver praticamente esaurito un terzo del programma che mi ero riproposto di svolgere, con un risultato didattico negativo. Ho deciso di rifarle integralmente: dalle prime quattro lezioni ne sono venute fuori ben dodici” (De Menna, 1994).

Tra i vantaggi di questa tipologia particolare di videolezione, vi è anche la disponibilità immediata del materiale prodotto per realizzare le riprese, che costituisce una ottima base per realizzare nuovi modelli di libri, materiali per le attività di esercitazioni su supporti cartacei o su software, che accompagnano i processi di apprendimento anche durante la fruizione della videolezione. *“Una ricaduta non prevista della tecnica di preparazione della lezione descritta è stata quella di poter offrire agli studenti, con poco sforzo da parte mia, una sorta di indice grafico delle lezioni, di modo che gli allievi hanno a disposizione un libretto di circa cento pagine stampate nel quale tutte le schede apparse in video e registrate, sono raccolte in bell'ordine ed in formato ridotto, con l'indicazione della relativa lezione. Questo ha risolto un problema che diversi studenti mi avevano segnalato: la difficoltà di andare a ripescare, in fase di ripetizione, un argomento specifico delle lezioni - magari una semplice formula sulla quale è sorto un dubbio. Mi dicono che questo indice grafico è anche di grande utilità in quella terribile fase immediatamente precedente all'esame nella quale sembra di non ricordare più nulla; la memoria visiva può essere molto efficace! Questa iniziativa ha*

fatto nascere l'idea di produrre un testo di supporto alle lezioni video registrate che sfrutta la stessa tecnica. In pratica in ogni pagina del libro, mentre su di una colonna scorre il testo, su di un'altra affiancata scorrono le immagini che appaiono nelle videocassette: una sorta di primitiva multimedialità in stampa che ricorda, perdonate il confronto, i codici miniati”(De Menna 1994).

Oltre a tipologie di lezioni come quella appena descritta si sono realizzate videolezioni che utilizzano più media e più linguaggi. In questi casi l'aula delle riprese comprende diversi strumenti didattici: una cattedra, una lavagna elettronica, un computer, uno schermo al plasma; questi ultimi tre strumenti sono direttamente collegati alla sala di regia. Le telecamere sono due, entrambe con possibilità di movimento, una guidata dalla sala di regia e l'altra con un operatore. La telecamera guidata dalla regia riprende il professore a figura intera e tutti gli strumenti didattici previsti nella lezione. Quando il professore usa il computer, la telecamera segue i suoi movimenti e inquadra lo schermo del computer fino a quando il segnale del computer non sia andato in onda. Questo movimento della telecamera permette di seguire la logicità di ogni azione didattica e di evitare interruzioni nelle sequenze che sarebbero disorientanti e distraenti.

Per le sue spiegazioni il professore può utilizzare indifferentemente la lavagna tradizionale o la lavagna elettronica, può servirsi di materiale prestampato o scrivere direttamente su fogli appositi e usare il computer.

La possibilità di mescolare, con naturalezza e continuità diverse fonti di informazione: lucidi, filmati, fotografie, immagini di oggetti in studio, immagini digitali, rende possibile una sintesi ed una chiarezza impensabili in una lezione tradizionale. In particolare, nelle immagini digitali che riprendono i processi “creativi” effettuati dall'operatore, è possibile realizzare riprese prive di errori ed imperfezioni che sono fuori contesto. Questa potenziale ricchezza di informazioni viene utilizzata nella registrazione con particolari accorgimenti, dato che, si è potuto constatare che una lezione particolarmente ricca dal punto di vista delle immagini o particolarmente veloce nei tagli delle inquadrature e del montaggio, può rivelarsi forse più gradevole da vedere, ma non utile dal punto di vista dell'apprendimento.

Un esempio significativo di videolezione realizzata con diversi strumenti e linguaggi è “Disegno Tecnico Meccanico”.

Nell'insegnamento di questa particolare materia, la possibilità di mostrare immagini tridimensionali sullo schermo televisivo ha notevolmente aumentato l'efficacia didattica. Secondo Franco Persiani, autore del corso, “Uno dei problemi fondamentali del disegno moderno sta nel fatto che i progettisti devono abituarsi a rappresentare la propria conoscenza nelle tre dimensioni (quattro se includiamo nelle simulazioni la

variabile tempo). La modellazione geometrica che sta alla base della rappresentazione del progetto si deve sviluppare attraverso un insieme di metodologie che vedono nello spazio tridimensionale la chiave fondamentale per una gestione univoca e non ambigua delle informazioni associate al progetto.

La mancata capacità di rappresentare la terza dimensione costituisce una barriera nella comunicazione tra studente e docente, in quanto è basilare un approccio di tipo costruttivo alla modellazione della realtà attraverso operazioni di combinazione di forme geometriche elementari tridimensionali.

Se da una parte quest'aggravio di lavoro mentale invita lo studente ad una maggiore attenzione, dall'altro può diventare una barriera insormontabile quando è associato allo sforzo di apprendimento.

È quindi necessario stimolare lo studente mediante immagini di facile comprensione che sintetizzino i concetti fondamentali e fungano da catalizzatori del processo di apprendimento.

Il testo scritto e il disegno bidimensionale, pur ricchi di immagini, non possono fornire in maniera sufficientemente sintetica la tridimensionalità. Quest'ultima viene acquisita tramite uno strumento particolarmente importante nel processo conoscitivo qual è l'animazione.

In questo caso l'allievo viene guidato nella ricostruzione mentale dell'oggetto tridimensionale attraverso una successione di operazioni che trovano poi una diretta implementazione nelle metodologie CAD.

Il risultato viene reso tridimensionalmente attraverso i moderni generatori di immagini artificiali video realistiche.

Per far capire meglio agli allievi come il disegno moderno, sia nelle sue forme più tradizionali sia in quelle assistite dal calcolatore, venga utilizzato per la soluzione di problemi ingegneristici nelle realtà aziendali, sono stati proiettati filmati che mostrano l'ambiente di lavoro in cui opera il progettista. La metodologia adottata in questo modello di videolezione, permette di attivare processi di fruizione che facilitano la navigazione non sequenziale fra gli argomenti del corso e quindi permettono di individualizzare il processo collegandolo ai bisogni di apprendimento dell'utente. All'interno di ciascun argomento sono individuati dei punti di ancoraggio, generalmente marcati da immagini guida particolarmente spettacolari o slide che sintetizzano gruppi di informazioni aggregate. Lo strumento visivo viene sfruttato per mettere in evidenza la gerarchia dell'informazione: le dimensioni e la cromaticità di scritte, oppure la spettacolarità di immagini e filmati, sottolineano l'importanza di certe parti piuttosto che altre.

Il docente, quindi, non si limita a soffermarsi maggiormente sui concetti fondamentali, ma sfrutta le immagini per mettere in risalto i vari livelli della gerarchia, utilizzando quindi, per quanto possibile, l'apprendimento dello studente. Viene così a mancare la ripetizione come strumento di gerarchizzazione, sostituita da colori, grandezza del carattere e peculiarità dell'informazione trasmessa.

D'altronde la fase della ripetizione non viene completamente a mancare, ma è lo studente stesso che, non comprendendo i concetti esposti, si fa carico di riascoltare e rivedere le sequenze nel numero di volte necessario per la comprensione completa.

La gerarchizzazione della materia e le immagini riassuntive consentono di riprendere le nozioni cardine e di esporle sinteticamente sotto diversi punti di vista, a vantaggio della lezione registrata vi è anche la possibilità di eliminare improprietà e refusi tipici della lezione parlata, peculiarità non sottovalutabile in lezioni di carattere scientifico, a volte cariche di simbologie complesse.

Alcune considerazioni

Le esperienze realizzate con più di 20.000 ore di videolezione prodotte per i corsi di Laurea a distanza offerti dal Network per l'Università Ovunque NETTUNO, mettono in evidenza diversità estremamente importanti tra l'insegnamento televisivo rispetto al tradizionale insegnamento universitario. In particolare, le differenze riguardano non solo le potenzialità connesse alle rappresentazioni tridimensionali e alla maggiore varietà nelle fonti e di conseguenza alla resa dell'informazione, ma anche alla possibilità di rivisitazione e correzione delle lezioni già registrate e alla metodologia di preparazione di una lezione legata alla metodologia del lavoro di équipe. Per quanto riguarda il lavoro di équipe, bisogna constatare che questo ha modificato l'approccio tradizionale alla didattica universitaria. La preparazione delle videolezioni ha visto impegnato numerose persone, ciascuna delle quali ha fornito competenze specifiche nei vari settori del corso. Ciò ha comportato un modello preciso di organizzazione del lavoro che si è realizzato tramite un dettagliato piano dei contenuti delle lezioni, dei materiali di supporto visivo e grafico, e coordinato da un accurato piano dei tempi aggiornato frequentemente.

Questa pluralità di interventi e di competenze ha consentito una maggiore omogeneità nelle scelte ed ha permesso di limitare i percorsi critici. Inoltre, le varie fasi e i diversi momenti della lezione hanno presentato esigenze diverse di ripresa e di montaggio. In generale, i docenti hanno osservato alcune indicazioni di massima che riguardavano il comportamento di fronte alla telecamera e l'uso del linguaggio scritto, la gestualità e l'abbigliamento da utilizzare.

Inoltre, è importante sottolineare che l'analisi delle videolezioni è stata possibile solo attraverso una collaborazione attenta e qualificata tra docenti dei diversi corsi. In effetti questa esperienza ha avuto per tutti i docenti dei corsi a distanza una significativa ricaduta nei modi di condurre le lezioni tradizionali. La costruzione delle lezioni in forte dipendenza con le tecnologie utilizzate, ha costretto i docenti universitari del NETTUNO ad acquisire capacità didattiche nuove. Spesso la lezione è diventata essa stessa un evento ed ha avuto bisogno di una particolare preparazione per poter fare utilizzare i diversi linguaggi.

Ciò, in modo naturale, ha sviluppato nei docenti nuove capacità comunicative, l'uso di nuovi linguaggi anche per memorizzare i risultati dei propri lavori di ricerca. Gli stessi docenti sono autori di nuovi modelli di libri collegati alle lezioni video, ma anche di nuovi software didattici e prodotti multimediali interattivi.

Risultati delle valutazioni

Dall'analisi dei risultati di un questionario distribuito agli studenti dei corsi a distanza risulta che:

- a) le lezioni video trasmesse in televisione sono state accolte con notevole entusiasmo; il 91% degli studenti ritiene che la diffusione televisiva sia un mezzo adeguato per la trasmissione di contenuti disciplinari.
- b) Il modello didattico delle videolezioni risponde per il 63% dei casi alle aspettative. Il che dimostra come le modalità di realizzazione dei corsi siano vicine alla rappresentazione che gli studenti si sono fatti del corso stesso. Questo facilita la fruizione e l'apprendimento rendendo minime le operazioni di familiarizzazione.
- c) Sia la qualità tecnica che quella didattica sono state giudicate positivamente: la qualità tecnica è per l'89% degli studenti accettabile, la qualità didattica è soddisfacente per il 60% degli studenti.
- d) La frequenza giornaliera è giudicata non facilmente gestibile dal 90% degli studenti. In effetti, per il 30% di essi il ritmo era a volte troppo intenso.
- e) Nonostante ciò, la maggioranza degli studenti, il 54%, ha seguito in media 4 o 5 corsi nel primo semestre.

Altri problemi segnalati dagli studenti sono stati i seguenti:

- scarsità di esempi pratici ed esercizi durante la lezione e quindi un'eccessiva presenza di spiegazioni solo teoriche (13%).

Un giudizio positivo è dato ai singoli corsi, anche se per alcuni si auspicano ulteriori miglioramenti della qualità didattica.

È interessante notare come il giudizio non è condizionato dai modelli di videolezioni che utilizzano più strumenti tecnologici. Le lezioni più sofisticate dal punto di vista tecnologico sono state qualche volta giudicate insufficienti; altre volte, invece, videolezioni svolte in modo più tradizionale con l'utilizzo per esempio solo della lavagna sono state giudicate in modo favorevole.

Questi giudizi hanno dimostrato che l'uso dell'elemento tecnologico non è sufficiente a garantire un corso efficace, ma ci sono altre variabili a condizionare i risultati. Il giudizio globale sulle lezioni videoregistrate è stato buono nell'opinione del 47% degli studenti e sufficiente per il 41%.

Pertanto, l'88% degli studenti considera positivamente quest'esperienza di insegnamento-apprendimento, seppure indicando aspetti suscettibili di miglioramento. Considera positivamente la qualità delle lezioni televisive.

Inoltre, dai risultati del questionario somministrato ad alcuni studenti a distanza, emergono indicazioni che evidenziano i cambiamenti che gli studenti auspicano nei comportamenti in video dei professori per facilitare la comprensione e mantenere viva l'attenzione dei telespettatori.

I cambiamenti richiesti dagli studenti sono i seguenti:

- a) per quanto riguarda gli argomenti: il passaggio da un concetto all'altro da un argomento all'altro deve essere più lento; più richiami e ripetizioni delle definizioni, concetti e procedure che costituiscono le conoscenze prerequisite; più riferimenti all'applicazione dei contenuti del corso al mondo reale o all'esperienza lavorativa; una correlazione più specifica tra l'argomento trattato e lo schema o parte dello schema presentato;
- b) per quanto riguarda lo stile comunicativo del docente: più varietà e vivacità nel tono di voce, un'espressione più amichevole o sorridente; aumento del coinvolgimento dello studente virtuale attraverso domande o battute distensive;
- c) per quanto riguarda l'uso dei supporti didattici: utilizzo di schemi con pochi elementi, scritti in modo chiaro, utilizzo del computer per la presentazione degli schemi; incontri periodici con professore o tutor della materia; maggiori indicazioni di esercizi e/o possibilità di verifica della loro esattezza.

Nuovi modelli di videolezione

L'osservazione e l'analisi di ciò che è stato realizzato con le videolezioni del NETTUNO, lo studio e l'approfondimento delle teorie relative alla comunicazione, all'apprendimento e alla memoria, hanno consentito di individuare modi diversi di

comunicazione di una lezione ad uno studente a distanza, hanno permesso di definire linguaggi e stili da far adottare al docente video allo scopo di innescare un processo di apprendimento critico e riflessivo. Nel progettare i vari modelli di videolezioni si è quindi tenuto conto di alcune teorie esistenti sulla comunicazione unidirezionale ed in particolare

- *sulla comunicazione scritta*, dato che la comunicazione orale unidirezionale in video presenta molte caratteristiche in comune con la comunicazione scritta, la comunicazione si può costruire basandosi su molti dei principi relativi alla produzione di un testo scritto (Horowitz & Samuels, 1987, pp.1-46).;

- *sulle caratteristiche del mezzo tecnologico* per arricchire la comunicazione di diversi linguaggi. L'efficacia dell'utilizzo di uno strumento, "l'abilità all'uso dei media" dipendono sia delle caratteristiche dello strumento, sia della conoscenza delle sue potenzialità da parte di chi lo predispone e di chi lo utilizza. Gli autori D.R. Olson (1976, 1977, 1980), Hildyard e Olson (1982) sottolineano che l'intelletto umano non può essere considerato separatamente dalle tecnologie - sistemi numerici, rappresentazioni grafiche, scrittura ecc. che l'uomo ha costruito per ampliare le proprie risorse cognitive e che influenzano profondamente i processi cognitivi. Processi cognitivi ed abilità non sono quindi culturalmente neutri, ma il loro sviluppo dipende dal peso e dall'importanza che in una determinata cultura assumono le tecnologie.

- *sugli aspetti relativi al ragionamento e alla rappresentazione delle informazioni* (rappresentazioni intermedie analogiche finalizzate al raggiungimento di particolari obiettivi del sistema), la teoria di riferimento è quella dei modelli mentali di Johnson-Laird (1983).

- *sul ruolo della memoria, il funzionamento della mente, della comprensione e sull'apprendimento*, sono state adottate le teorie cognitivistiche e connessionistiche (Bower & Cirilo, 1985), (Norman, 1988), (Gagné, Briggs, 1974), (Ausubel, 1978), (Bloom, 1982), (Vygotskij, 1978), che descrivono l'attività mentale come composta dal susseguirsi di tre diversi momenti: il riconoscimento delle informazioni, la trasformazione e l'elaborazione delle informazioni ed infine la conservazione nella memoria a lungo termine. Di conseguenza, nel predisporre le videolezioni, il docente deve adottare delle strategie che facciano riferimento alle teorie citate sopra e deve pianificare lo sviluppo dei contenuti della videolezione tenendo conto delle diverse fasi che danno luogo al processo di apprendimento al fine di facilitare questo processo. Infatti, il processo di insegnamento è stato scomposto in diverse fasi, ciascuna con diverse esigenze di costruzione: *fase della motivazione, della comprensione,*

dell'acquisizione e ritenzione, fase del ricordo, della generalizzazione, della prestazione, del feedback.

- a) *Fase della motivazione.* Anche se gli studenti che scelgono di seguire un corso a distanza sono generalmente motivati ad apprendere, riteniamo che sia importante che il docente fornisca ulteriori stimoli. In questa fase è importante che il docente introduca stimoli esterni adeguati ad attivare l'attenzione e la motivazione dello studente come quella di esplicitare da subito quelli che sono gli obiettivi del corso che lo studente si appresta a seguire. In questo modo lo studente è sollecitato a raggiungerli. La motivazione viene rafforzata collegando le informazioni da apprendere a conoscenze già acquisite e spiegando i vantaggi concreti che si otterranno con il raggiungimento degli obiettivi del corso proposto.
- b) *Fase della comprensione.* È importante suscitare negli studenti attenzione selettiva e discriminante nei riguardi delle conoscenze che essi già possiedono, guidandoli a focalizzare l'attenzione solo su quelle necessarie.
- c) *Fase dell'acquisizione e ritenzione.* In questa fase lo studente codifica le informazioni provenienti dall'esterno per il loro trasferimento ed immagazzinamento nella memoria. Per facilitare questo processo il docente guida l'apprendimento suggerendo uno schema di codificazione adatto al materiale trattato e utile agli studenti.
- d) *Fase del ricordo.* Questa fase è relativa al recupero delle informazioni già acquisite. Per facilitare tale processo il docente fornisce stimoli per il richiamo delle informazioni e suggerisce agli studenti alcune strategie di recupero da adottare.
- e) *Fase della generalizzazione.* La generalizzazione si ha quando la conoscenza viene trasferita in contesti diversi. Per incoraggiare il trasferimento delle informazioni ad altri contesti il docente propone contesti in cui il recupero delle informazioni è necessario per la soluzione di un problema.
- f) *Fase della prestazione.* Tale fase è relativa alla manifestazione della conoscenza o della capacità acquisita, cioè all'effettuazione della prestazione che era stata posta come obiettivo. Per dare un sostegno allo studente in questa fase è necessario che il programma di apprendimento a distanza fornisca alcune esemplificazioni della prestazione richiesta fornendo anche criteri di valutazione, (cioè relativi alla correttezza della prestazione effettuata) in questo modo lo studente, anche da solo, viene messo in condizione di verificare la sua riuscita in una o più situazioni.

g) Fase del feedback. Per lo studente avere un feedback esterno dettagliato sulla prestazione effettuata, che ne favorisca la verifica o il confronto con un modello standard, risulta molto efficace ai fini dell'apprendimento. Il feedback, infatti, agisce, nel caso la prestazione sia corretta, da rinforzo positivo verso ulteriori apprendimenti e, nel caso di prestazione non corretta, specifica quali siano i punti che lo studente deve approfondire maggiormente.

Nel caso dell'insegnamento tramite la televisione, sarebbe bene evitare, se possibile, che lo studente sia costretto a confrontarsi in maniera isolata con un elenco di "soluzioni esatte".

Sembra infatti evidente che la possibilità di incontrare direttamente il docente o il tutor o di avere scambi telefonici o tramite posta elettronica, chat e videochat per avere momenti di chiarimenti che di verifica, sia un aspetto senz'altro da curare. Questo aspetto del modello didattico offerto dal NETTUNO è stato particolarmente curato. Infatti, sono stati istituiti, presso le diverse Università, dei Poli Tecnologici, dove i tutor sono a disposizione degli studenti per aiutarli a chiarire e a risolvere i problemi e le difficoltà che gli studenti possono incontrare nei processi di auto-apprendimento. Anche i docenti che svolgono le videolezioni forniscono il proprio numero di telefono alla fine della lezione in modo che, ad orari prestabiliti, gli studenti possano parlare direttamente con il proprio docente.

Tecniche per realizzare l'innescò dell'apprendimento

Passiamo adesso a suggerire in maniera più dettagliata alcune tecniche che possiamo definire come di "innescò" dell'apprendimento, in quanto esse favoriscono in modo particolare le prime tre fasi descritte nel paragrafo precedente (Hartley & Davis, 1976, pp. 239-265).

- La prima tecnica è la presentazione di domande o interrogativi.

Le domande sono riferite direttamente alle conoscenze, abilità ed atteggiamenti relativi all'oggetto di apprendimento e possono venire proposte allo studente in diversi momenti: esse assumono funzioni differenti a seconda del tipo e della collocazione.

Riguardo alla collocazione delle domande all'interno della lezione, le funzioni delle domande introduttive riferite ad un solo argomento, consistono nel far sondare allo studente le conoscenze e le competenze che possiede nel settore specifico, nel risvegliare l'attenzione su problemi concreti e fatti rilevanti per lo studio del materiale didattico, collegando in tal modo da una parte l'unità didattica con quanto lo studente già possiede, e dall'altra orientandolo nel suo lavoro.

Quando, invece, le domande sono collocate per tutta la durata della lezione, oltre che prima dell'inizio di un argomento, provocano un'attenta elaborazione delle informazioni che si sviluppano via via in modo lineare.

Le domande collocate alla fine di un argomento, guardano indietro allo scopo di verificare informazioni vicine alle informazioni ricevute e portano a rivedere le informazioni con maggiore attenzione. Esse servono da rinforzo per ulteriori apprendimenti. Le domande sparse all'interno del testo hanno lo stesso effetto di innesco dell'apprendimento per le parti successive del testo poiché lo studente presta maggiore attenzione alle informazioni legate alle domande del gruppo precedente. Il loro effetto generale è quello di innalzare il livello di attenzione.

Le domande possono avere la loro risposta reperibile nei contenuti presentati oppure la risposta è ottenibile tramite la manipolazione dei contenuti stessi.

Le domande la cui risposta richiede la manipolazione del contenuto tendono a sviluppare abilità più complesse di quelle sviluppate dalle domande con risposta reperibile nel contenuto, senza la riflessione su contenuto implicito. Esse richiedono l'elaborazione, l'integrazione ed il ricordo delle informazioni del testo e portano all'elaborazione di nuove informazioni.

- La seconda tecnica è la comunicazione degli obiettivi didattici.

Essi vanno espressi in termini di competenze specifiche che lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito al termine del processo di apprendimento in modo convincente, e ad un grado ben definito di padronanza. Le funzioni di questo tipo di comunicazione sono le seguenti: lo studente viene informato delle competenze che acquisirà quando avrà concluso positivamente i suoi studi. Ciò provoca la canalizzazione di energie verso un compito ben definito e dà la possibilità di verificare l'effettivo procedere verso le competenze previste. In tal modo si fornisce uno strumento di autovalutazione continua che permette una maggiore efficienza nello studio.

- La terza tecnica consiste nella presentazione di panoramiche iniziali.

Esse possono essere sommari ed esposizioni scritte corredate da disegni o diagrammi che permettono di focalizzare l'attenzione sugli elementi essenziali: concetti, principi, tecniche.

Vanno strutturati allo stesso livello di astrazione, generalità e comprensività del materiale di apprendimento e divengono efficaci attraverso la ripetizione, la condensazione, la sottolineatura selettiva dei concetti centrali e la familiarizzazione con alcune parole chiave.

Le funzioni di tale tecnica consistono nella preparazione della matrice cognitiva dello studente per il processo di apprendimento e nella sottolineatura dei punti focali del materiale didattico: in sintesi, nel fornire un quadro di riferimento generale entro cui collocare il lavoro successivo.

- *La quarta tecnica consiste nell'utilizzo dei concetti organizzatori anticipati o propedeutici* (Ausubel, 1978, cap. 2).

Essa consiste nella presentazione di materiale introduttivo ad un livello di astrazione, generalità e comprensività superiore al contenuto successivo. Si tratta di richiamare i perni concettuali che permettono l'ancoraggio del materiale di apprendimento alla struttura cognitiva dello studente, fornendo così un'impalcatura concettuale pertinente ed aumentando la discriminabilità del nuovo materiale di apprendimento dalle idee ad esso collegate e precedentemente apprese. Essi devono essere formulati in termini di linguaggio e di concetti già familiari all'allievo ed usare illustrazioni ed analogie appropriate.

Le funzioni di tale tecnica sono, come abbiamo appena detto, di sollecitazione della matrice cognitiva dello studente tramite la messa in evidenza dei perni concettuali a cui si ancora il materiale di apprendimento, e di fornitura di una rete o riferimento concettuale di supporto a tutto il processo didattico.

Controllo e consolidamento dell'apprendimento

È importante che allo studente che segue un corso digitalizzato sia data la possibilità di controllare il suo apprendimento tramite domande poste alla fine di ogni lezione delle quali abbia poi a disposizione, per la verifica, anche le risposte esatte. È noto infatti che constatare la correttezza di una risposta agisce da rinforzo consolidante la conoscenza e l'abilità di uno studente e che conoscere la validità, o meno, della propria prestazione ha sicuramente un effetto motivazionale.

La constatazione di aver commesso un errore o di aver dato una risposta sbagliata stimola ad una ricerca attenta del perché e alla verifica della correttezza della comprensione del contenuto da apprendere, facilitando così, se necessario, una ristrutturazione migliore della matrice conoscitiva. La conoscenza dei risultati, infatti, conferma i significati e le associazioni appropriati, corregge gli errori, chiarisce i fraintendimenti, indica il grado di adeguatezza con cui sono state assimilate parti diverse del compito di apprendimento. Ricevere un feedback sui risultati del proprio apprendimento stimola la fiducia nel soggetto sulla loro validità, consolida le sue acquisizioni e gli rende più facile mettere a fuoco selettivamente la sua attenzione ed i suoi sforzi su quegli aspetti che richiedono un ulteriore affinamento (Ausubel, 1978).

Riteniamo però opportuno che lo studente programmi di incontrarsi almeno una volta con il professore o con un tutor della materia; ciò allo scopo di evitare di ridurre il processo di controllo dell'apprendimento al mero, seppure utile, rinforzo meccanico. Se, infatti, lo studente ha la possibilità di sapere perché una risposta è giusta o sbagliata o di avere commenti specifici alle sue prestazioni, viene favorito un apprendimento più completo e significativo.

Utilizzo delle Slide

Un utile supporto comunicazionale a disposizione del docente durante le videolezioni è rappresentato dalle slides create con opportuni programmi grafici (ad esempio Power Point della Microsoft).

Un principale vantaggio che deriva dall'utilizzo delle slides (che possono presentare semplici scritte, oppure grafici, tabelle, diagrammi...) consiste nella possibilità di gestire l'attenzione dello studente.

Ricordando che l'attenzione è principalmente correlata alla motivazione dei soggetti, possiamo comunque affermare che l'introduzione del canale visivo nella comunicazione può favorire la gestione dell'attenzione: è un dato, infatti, che l'attenzione decade a causa della monotonia dell'esposizione e in questo senso l'utilizzazione di slides può riattivarla in quanto introduce un "cambio di stile" che rappresenta un elemento di novità.

Le slides si possono considerare un utile sussidio ai processi cognitivi della comunicazione in quanto mettono a disposizione degli studenti:

- *uno spazio di lavoro condiviso*: tutti gli studenti possono osservare e riflettere contemporaneamente sulla stessa informazione;
- *una memoria permanente*: la slide funziona come una memoria esterna mantenendo una documentazione accurata delle parole e dei concetti fintanto che viene proiettata: in questo caso il tempo di permanenza è sotto il controllo del docente in contrapposizione alla volubilità e ai capricci della memoria umana;
- *una memoria più capace*: la slide consente la presentazione efficace di una quantità di informazioni maggiore di quella che può essere mantenuta attiva nella memoria di una persona, consentendo all'osservatore di esaminare selettivamente aree diverse, sicuro che il materiale al momento tralasciato possa essere rapidamente e facilmente recuperato;

- *un'elaborazione percettiva*: l'arrangiamento spaziale dei concetti espressi nella slide aiuta a sottolinearne e ad evidenziarne i rapporti. La presenza fisica della slide aiuta inoltre a focalizzare l'attenzione dell'ascoltatore;
- *la possibilità di rispettare le differenze individuali*: alcune persone preferiscono avvalersi di informazioni uditive, altre preferiscono quelle visive. Alcuni tipi di elaborazione sono superiori quando l'informazione è uditiva, altri quando essa è visiva o spaziale. La slide fornisce un canale di comunicazione ridondante, consentendo all'ascoltatore di selezionare la modalità di informazione che ritiene più semplice o che preferisce (Norman, 1995).

Le slides possono essere allora definite, secondo il lessico normaniano, artefatti cognitivi ossia strumenti ideati dall'uomo per espandere le proprie capacità mnemoniche e cognitive. Si tratta di sussidi esterni che ci fanno intelligenti perché potenziano le nostre facoltà mentali.

L'uso appropriato di una presentazione grafica aiuta lo studente in quanto funziona da memoria esterna. Tuttavia è anche possibile fare un uso improprio del materiale grafico: spesso, infatti, nelle slides vengono presentati e letti lunghi ed elaborati testi e non chiare e concise parole-chiave utili per sintetizzare e focalizzare i concetti centrali del discorso, per cui diventa difficile l'accesso all'informazione e la sua successiva elaborazione.

E' necessario allora trovare la rappresentazione adatta per ogni compito ossia impiegare un formato appropriato per ciascun compito che faciliti lo studente ad accedere all'informazione e favorisca la sua successiva elaborazione.

E' utile ricordare inoltre che non esiste un solo modo corretto di presentare un'informazione, perché "l'appropriatezza" della rappresentazione dipende dal compito e dallo scopo che ci si prefigge. Nessun singolo formato può essere ottimale per tutti gli scopi.

Dunque, perché i supporti grafici funzionino da artefatti cognitivi, in grado di espandere e implementare le capacità cognitive, si deve considerare che il loro potere deriva da quello della rappresentazione: per comprendere dunque gli artefatti cognitivi, si deve innanzitutto comprendere il concetto di *rappresentazione*.

Un sistema rappresentazionale si compone di due elementi essenziali:

1. il mondo rappresentato ossia ciò che deve essere rappresentato;
2. il mondo rappresentante ossia un insieme di simboli e segni, ciascuno dei quali sta per qualcos'altro (in altre parole rappresenta qualcosa) (Norman, 1995).

Una rappresentazione non è mai identica alla cosa rappresentata, altrimenti il suo uso non comporterebbe alcun vantaggio. Una buona rappresentazione è quella che presenta un giusto grado di astrazione; si tratta cioè di una rappresentazione che coglie gli elementi essenziali dell'evento, trascurando quelli meno importanti. In questa sua caratteristica si concentra la potenza (e al tempo stesso la debolezza) della rappresentazione: se sottolinea effettivamente gli aspetti rilevanti, la rappresentazione ha il potere di aumentare in modo sostanziale le capacità di ragionamento e di pensiero; ma se coglie gli aspetti sbagliati può diventare fuorviante in quanto porta a ignorare aspetti critici dell'evento (e può condurre a trarre conclusioni errate) (Norman, 1995).

Perché le rappresentazioni siano corrette ed efficaci occorre dunque che:

- colgano gli aspetti critici del mondo rappresentato e ignorino invece quelli irrilevanti;
- siano congeniali a chi se ne serve, potenziandone i processi di interpretazione;
- siano appropriate al compito.

Una rappresentazione appropriata può così spesso trasformare un problema in un facile compito esperienziale; al contrario, una rappresentazione inadeguata può rendere un problema una vera e propria impresa riflessiva.

La scelta della rappresentazione giusta modifica dunque la difficoltà del compito; del resto, già Piaget aveva dimostrato con estrema evidenza come la diversa presentazione delle informazioni cambia in modo notevole l'organizzazione finale delle conoscenze e la soluzione dei problemi.

L'uomo non opera seguendo strettamente una logica simbolica ma preferisce una modalità percettiva; ad un pensiero riflessivo che richiede un'elaborazione *top-down*, predilige un pensiero esperienziale indotto dall'informazione sensoriale (**bottom-up**), più reattivo e automatico.

Le rappresentazioni dunque che impiegano relazioni spaziali e percettive ci consentiranno di fare un uso efficiente dei nostri sistemi sensoriali e di pensare esperienzialmente; al contrario le rappresentazioni che impiegano simboli arbitrari richiederanno trasformazioni e confronti mentali e quindi un pensiero di tipo riflessivo (Norman, 1995).

Conclusioni

Per concludere quindi possiamo dire che, fra le tecniche per facilitare l'apprendimento, rivestono particolare importanza:

- la presentazione di domande e interrogativi sia all'inizio che durante e al termine della lezione;
- la comunicazione degli obiettivi didattici, che permette, tra l'altro, la canalizzazione delle energie verso un compito ben definito offrendo la possibilità di verificare l'effettivo procedere verso le competenze previste e quindi di fornire uno strumento di autovalutazione continua e conclusiva;
- la presentazione di panoramiche iniziali, che permettono di preparare la matrice cognitiva dello studente al processo di apprendimento e, nella sottolineatura dei punti focali del materiale didattico, forniscono un quadro di riferimento generale entro cui collocare il lavoro successivo;
- l'utilizzo di concetti organizzatori anticipati o propedeutici, che permette di far emergere la matrice cognitiva dello studente tramite la messa in evidenza dei perni concettuali a cui si ancora il materiale di apprendimento, e di fornire una rete o riferimento concettuale di supporto a tutto il processo didattico.

L'intera analisi, nei suoi aspetti precedentemente illustrati, ha permesso di costruire degli schemi di strutturazione delle lezioni, sia di quella iniziale (Schema 1) che delle successive (Schema 2), allo scopo di innescare processi di apprendimenti e di facilitare le verifiche degli stessi.

Vengono costantemente portati avanti nuovi esperimenti e nuove ricerche per verificare l'efficacia dei corsi. A tale scopo sono in corso di somministrazione dei questionari che verifichino l'apprendimento dei contenuti trasmessi. I questionari relativi al raggiungimento degli obiettivi didattici sono concepiti sulla scorta delle indicazioni date da Bloom (Bloom, 1982), mentre per la verifica di attività e capacità cognitive, sono state considerate le indicazioni di Brown (Brown, 1976).

Per valutare l'efficacia tecnologica basata su standard di flessibilità e familiarità con lo strumento, si fa riferimento ai criteri definiti da Collis (Collis and Verwijs, 1994).

SCHEMA 1: PRIMA LEZIONE

Premessa: Nelle lezioni televisive il docente non deve trasmettere solo conoscenze su un dato argomento ma deve indirizzare lo studente ad un metodo di studio e di apprendimento ed ad una lettura critica dei testi di esame.

Presentazione del docente: il professore si presenta allo studente a distanza adottando uno stile di comunicazione colloquiale per permettere una conversazione didattica guidata, una comunicazione bidirezionale virtuale o simulata. Il docente rivolgendosi in modo personale coinvolge emozionalmente lo studente e lo fa sentire parte attiva nel processo di insegnamento-apprendimento. La presentazione di "sé" consente di far acquisire allo studente l'autorevolezza del docente e nello stesso tempo, adottando l'uso di pronomi personali, il docente costruisce un linguaggio che gli consente di rendersi familiare allo studente e di stimolare più facilmente la partecipazione attiva. Oltre all'uso dei pronomi personali il docente deve fare attenzione al ritmo e alla tonalità della voce.

Il professore si rivolge allo studente a distanza direttamente e lo coinvolge personalmente indicandogli un modo ottimale per seguire le lezioni digitalizzate su Internet

Presentazione della materia del corso: il professore propone alcuni interrogativi o problematiche generali possibilmente collegate al mondo reale per le quali il corso presenta specifiche soluzioni. Segue una panoramica iniziale più specifica sulla materia: il professore indica i *prerequisiti* del corso mentre contemporaneamente appare una slide che li elenca e sincronicamente viene letta.

Indicazioni sulla strutturazione del corso: il professore indica gli obiettivi del corso, rappresentati contemporaneamente sullo schermo da una slide. Gli obiettivi saranno formulati anche in termini operativi per permettere una autovalutazione da parte dello studente. Il professore espone la logica interna e le eventuali difficoltà che lo studente potrebbe incontrare e offre strategie di studio per affrontare gli argomenti relativi alla materia.

Il professore presenta il testo scritto di riferimento collegato agli argomenti delle videolezioni e i supporti didattici da utilizzare durante il corso, libri, articoli, software o esercitazioni su Internet.

Il professore legge dalle slide l'indice della lezione con gli argomenti numerati.

SCHEMA 2: LEZIONI SUCCESSIVE
Il professore espone gli indici degli argomenti da affrontare durante la lezione. Compare una slide con la scaletta degli argomenti numerati e i relativi riferimenti al libro di testo (capitolo, paragrafo, pagina).
Il professore illustra gli obiettivi della lezione in termini operativi, indica le strategie utili alla comprensione della lezione.
Il professore presenta alcuni interrogativi o problemi definendo il contenuto della lezione come risposta a tali interrogativi.
Il professore sintetizza gli argomenti trattati precedentemente la cui conoscenza è un prerequisito alla comprensione della lezione.
Il professore tratta gli argomenti della lezione con visibilità dello schema di trattazione. Eventuale utilizzo di concetti organizzatori anticipati, cioè della rappresentazione dell'argomento in un contesto concettuale tramite la rappresentazione grafica delle relazioni fra i concetti che si raccolgono in nodi tematici.
Al termine di ogni argomento, per evidenziare il passaggio al nuovo argomento compare una slide, letta dal professore, che ricorda il titolo dell'argomento trattato, il sommario finale e i termini-chiave relativi all'argomento. Il professore propone allo studente a distanza alcune domande inerenti all'argomento trattato.
Slide, letta dal professore, che introduce l'argomento successivo.
Tre minuti prima della fine della registrazione (che saranno indicati dall'operatore) il professore annuncia la fine della lezione, ricapitola gli argomenti trattati (con lettura di una slide), indicando i riferimenti al libro di testo. Se gli argomenti dell'indice di testa non sono stati esauriti, il professore ricorda quelli non trattati, rimandandoli alla lezione successiva.

Il professore presenta alcuni quesiti da risolvere (possibilmente in ordine di difficoltà) che attestino l'effettiva comprensione e apprendimento della lezione con disponibilità di spiegazione e di verifica delle soluzioni esatte nelle lezioni successive, o nel libro di riferimento, o sul sito INTERNET o rivolgendosi ai tutori che assistono a distanza (tramite e-mail, chat video e audio, forum, telefono) e in presenza secondo calendari prestabiliti o su appuntamenti individuali)

Riferimenti Bibliografici

- Ausubel D.P., *Educazione e Processi Cognitivi*, Milano, Franco Angeli, 1978.
- Bloom B., *Tassonomia degli Obiettivi Educativi: Area Cognitiva*, Teramo, Giunti & Lisciani, 1982.
- Bower G.H., Cirilo R.K., "Cognitive Psychology and Text Processing", in T.A. van Dijk (ed.), *Handbook of discourse analysis*, vol. 1, London: Academic Press, 1985; pp. 21-249.
- Bransford J.D. & Franks J.J., The Abstraction of Linguistic Ideas: A Review, in *Cognition*, 1, 211-249, 1972.
- Bransford J. D. & Johnson M. K., "Contextual Prerequisites for Understand: Some Investigation of Comprehension and Recall", in *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 11, 717-726, 1972.
- Britton B.K., Glynn S.M., & Smith J.W., "Cognitive Demands of Processing Expository Text: A Cognitive Workbench Model", in Britton & Black (Eds.), *Understanding Expository Text. A Theoretical and Practical model for Analysing Explanatory Text*, Hillsdale, N.J.: Erlbaum, pp. 227-248, 1985.
- Brown A.L., "The Development of Memory: Knowing, Knowing about Knowing, and Knowing How to Know", in H.W. Reese (Eds.), *Advances in Child Development and Behaviour*, Vol. 10, pp. 103-152, New York, Academic Press, 1975.
- Brown D., *Usiamo il Cervello*, Torino, SEI, 1976, pp. 287-291.
- Carothes J.C., "Culture, Psychiatry and the Written Word", in *Psychiatry*, Nov. 1959.
- Collis B.A., *Collaborative Learning and CSCW: Research Perspectives for Interworked Educational Environments. Lessons from Learning (A-46)* R. Lewis and P. Mendelson (Eds) Elsevier Science B.V. (North-Holland), pp. 95, 1994.
- Collis B., Verwijfs C., "A usage-Oriented Evaluation Methodology for EPSSs", in *Educational and Training Technology International*, Volume 32, Issue 1, 1995.
- Davies D., *Learning Network Design in the Multimedia Teleschool*, Atti del Convegno *Multimedia and Distance Learning for Science and Technology*, Roma, 28 Marzo, 1994.
- De Jong F.P., & Simons P.R.J., "Cognitive and Metacognitive Processes of Self-regulated Learning", in J.M. Pieters, P.R.J. Simons & L. De Leeuw, *Research in Computer Based Instruction*, Amsterdam, Netherlands: Swet & Zeit Linger, 1990, pp. 81-100.
- Du Z., & McCalla G., *CBMIP. A Case-based Mathematics Instructional Planner. Proceedings of the International Conference on the Learning Sciences*, Evanston, IL, 1991.
- Dumart, "Distance Interactive Testing Item Banking: Interactive Testing and Self-Assessment", *NATO ASI Series*, Vol. 112. Belgium, 27-31 October 1992
- Fish R.S., Kraut R.E., Root R.W., & Rice R.E., *Evaluating Video as a Technology for Informal Communication. Bellcore Technical Memorandum*, No. TM-TSV-019988, 1992.

- Gagné R.M., *Essential of Learning for Instructions*, Hinsdale, Dryden, 1974, p.45.
- Gagné R.M., & Briggs L.J., *Principles of Instructional Design*, New York, Holt Rinehart & Winston, 1974, pp. 123-135,.
- Greenfield P.M., *Mind and Media: The Effects of Television, Video Games and Computers*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 1984.
- Greenfield P.M., "Electronic Technologies, Education, and Cognitive Development, *Rassegna di Psicologia*, n. 2/3, 1987.
- Grice H.P., "Logic of Conversation", in P. Cole, & J.L. Morgan, *Syntax and Semantics*, New York: Academic Press, pp. 51-58 (trad. it. a cura di M. Sbisà., *Gli atti Linguistici. Aspetti e problemi di filosofia del linguaggio*, Milano: Feltrinelli, 1978, pp. 199-219).
- Hartley J., Davis I.K., "Preinstructional Strategies: the Role of Pretest, Behavioural Objectives, Overviews and Advance Organizers", in *Review of Educational Research*, 1976, 46, pp. 239-265.
- Hasher L., & Zacks R.T., "Working Memory, Comprehension and Aging: A Review and a New View", in Bower G.H., *The Psychology of Learning and Motivation*, vol. 22, San Diego, CA: Academic Press, 1988, pp. 193-225,
- Horowitz R., Saumels S.J., "Comprehending Oral and Written Language: Critical Contrasts for Literacy and Schooling", in Horowitz & Saumels (Eds.), *Comprehending Oral and Written Language*, San Diego, CA: Academic Press, 1987, pp. 1-46,.
- Kintsch & van Dijk, *Strategies of Discourse Comprehension*, New York, Academic Press, 1983, pp. 149-188,.
- Lemke, J.L., *Talking Science: Language, Learning, and Values*, Norwood, NJ: Ablex, 1990
- McLuhan M., Fiore Q., *The Medium is the Message*, New York, Bantam 1967 (trad. it.: *Il Medium è il Messaggio*, Milano, Feltrinelli, 1968).
- Norman D.A., *The Psychology of Everyday Things*, Basic Books Inc. Publishers, New York, 1988
- Olson D. R., Bruner J., *Media and Symbols: the Forms of Expression, Communication, and Education*, Chicago: National Society for the Study of Education, University of Chicago Press, 1974.
- Pea D.R., & Gomez M.L., "Distributed Multimedia Learning Environments: Why and How?", in *Interactive Learning Environments*, Vol. 2, Issue 20, 1992, pp.73-109.
- Radcliffe J., "Television and Distance Education in Europe: Current Roles and Future Challenges" in *Proceedings of the EADTU Workshop on Media, Methods, and Technology*, 1990
- Rumelhart D.E., "Understanding Understanding", in Flood J., *Understanding Reading of Prose*, Newark, DE: International Reading Association, 1984, pp. 1-20.

Schank R.C., *Tell me a Story: a New Look to Real and Artificial Memory*, New York: Scribner, 1990.

Vygotskij L.S., *Mind in Society*, Cambridge. Massachusetts, Harvard University Press, 1978 (trad. it.: *Il Processo Cognitivo*, Torino, Boringhieri, 1978).