

## **Dalla Televisione alla multimedialità in rete,**

### **verso un modello di insegnamento-apprendimento a distanza Integrato e Aperto.**

**di M.A. Garito**

#### **1. Introduzione**

Al programma di ricerca "Elaborazione di modelli televisivi di insegnamento universitario a distanza attraverso l'uso dei satelliti e delle reti Telematiche e Informatiche" hanno partecipato psicologi cognitivi come il Prof. Bara, dell'Università di Milano che ha approfondito lo studio dei modelli di ragionamento e di comunicazione a distanza, e molti professori universitari titolari dei corsi a distanza del Consorzio Nettuno e numerosi altri esperti che hanno offerto la loro disponibilità a sperimentare la produzione di prototipi di videolezioni le cui basi teoriche sono rintracciabili nell'ambito delle teorie cognitivistiche e connessionistiche e delle teorie dei modelli mentali (ragionamento e comunicazione).

La ricerca ha sviluppato i seguenti punti:

- identificazione dei linguaggi idonei per realizzare una didattica televisiva efficace e finalizzata a sviluppare processi di apprendimento;
- creazione di prototipi di videolezioni televisive collegate alle ipotesi teoriche;
- identificazione di un'utenza universitaria ed extrauniversitaria (educazione degli adulti e del mondo del lavoro) rappresentativa rispetto alle aree disciplinari considerate ed alla sperimentazione dei prototipi;
- analisi dell'efficacia della comunicazione didattica dei prototipi realizzati;
- analisi delle modalità di fruizione;
- elaborazione di nuovi prototipi, collegati alla sperimentazione di modelli del sistema formativo a distanza.

La ricerca si è sviluppata attivando sinergie tra elaborazione teorica e sperimentazione allo scopo di costruire un sistema complesso di insegnamento a distanza basato sull'uso delle nuove tecnologie.

L'opportunità di sviluppare una ricerca che costantemente sperimenta e verifica le sue ipotesi si è resa possibile grazie ad una stretta collaborazione con il sistema di insegnamento a distanza del Consorzio NET.T.UN.O. (NETwork Teledidattico per l'UNiversità Ovunque).

Il modello di università a distanza proposto dal Consorzio NET.T.UN.O. parte dalla convinzione che, volendo raggiungere grandi masse di utenza, è necessario servirsi di tecnologie già mature, disponibili sul mercato e facilmente utilizzabili. Queste tecnologie permettono alle Università tradizionali di essere le protagoniste dell'insegnamento a distanza. Come modello di istituzione si è attivato un consorzio tra università tradizionali ed aziende. Gli stessi professori universitari che svolgono ricerche sui diversi contenuti disciplinari sono i docenti sia dei tradizionali corsi faccia a faccia, sia di quelli a distanza.

Il modello offerto è quindi un modello sostanzialmente misto: da una parte si utilizzano

tecnologie come le reti televisive tradizionali, per trasmettere le lezioni e le informazioni su tutta l'attività didattica: la posta elettronica, il fax, il telefono e le reti telematiche e INTERNET per creare momenti di interazione con gli utenti; dall'altra si utilizzano sistemi di comunicazione faccia a faccia, all'interno di strutture universitarie tradizionali per svolgere le esercitazioni, le attività di laboratorio e per l'assistenza tutoriale all'autoapprendimento. Un modello, quindi, che modula e integra i vantaggi offerti dall'insegnamento tradizionale e dall'apprendimento guidato con i vantaggi offerti da un insegnamento svolto con le nuove tecnologie ed un autoapprendimento arricchito dall'uso delle nuove tecnologie.

I materiali didattici sono in continua evoluzione: oltre alle videolezioni, disponibili anche in videocassette e quindi fruibili individualmente con modi tempi e ritmi scelti dall'utente, sono stati prodotti dai "docenti-video" libri di testo collegati alle videolezioni, software didattici, ipertesti, laboratori virtuali, siti didattici in INTERNET, ecc. Anche il modo di utilizzare la televisione è cambiata progressivamente. La televisione sta diventando sempre di più una strada per trasmettere direttamente dall'università alla scrivania dell'utente lezioni, software interattivi, prodotti multimediali, banche dati, bacheche elettroniche. Dalle videolezioni si è passati a progettare prototipi di nuovi prodotti multimediali in rete dove oltre alle lezioni video del docente vengono inseriti i libri, gli esercizi, il materiale grafico, immagini sintetiche, sistemi di autovalutazione e di eterovalutazione dell'apprendimento, laboratori virtuali, collegamenti con INTERNET; uno schermo televisivo, insomma, che diventa ambiente di fruizione videodidattico completo. Questo sistema considera la televisione interattiva come l'ampliamento del campo delle varie soluzioni didattiche.

Sono ormai molti i docenti che nel realizzare le videolezioni, allo scopo di potenziare l'apprendimento, adottano strategie che traggono spunto e forza dalle teorie dell'apprendimento di tipo cognitivista e connessionista e sviluppano i contenuti delle videolezioni tenendo conto delle diverse fasi con cui si costruisce un processo di apprendimento. La televisione ha giocato un ruolo fondamentale: non solo ha reso "democratico" il processo educativo perché tutti i cittadini possono vedere da casa le lezioni di prestigiosi docenti universitari, ma anche perché il mezzo ha "costretto" i docenti universitari a misurarsi e a confrontarsi con un nuovo linguaggio di comunicazione del sapere, che certamente non apparteneva al loro metodo di insegnamento. Hanno imparato un nuovo modo di esporre, di sintetizzare, di presentare gli argomenti, di collegare immagini e parole, di tener conto della gestualità, della postura, dell'abbigliamento.

Queste metodologie hanno sviluppato nei docenti nuove capacità comunicative che hanno avuto una ricaduta diretta anche nella loro modalità di insegnamento tradizionale creando altresì competenze per l'uso di nuovi linguaggi quali quello visivo, informatico e multimediale. Gli stessi docenti sono autori di nuovi modelli di libri collegati alle lezioni video, ma anche di nuovi software didattici e prodotti multimediali interattivi.

I risultati della ricerca relativa ai modelli di comunicazione visiva per insegnare e sviluppare apprendimento a distanza è stata già pubblicata nel libro dal titolo "Multimedialità ed insegnamento a distanza" (Garito, 1996), in questo saggio invece vengono presentate:

- . la valutazione del modello di comunicazione video dei docenti;
- . nuovi modelli di fruizione e il relativo sviluppo di strategie di apprendimento interattivo con il videoregistratore;
- . la presentazione di un nuovo prototipo multimediale in rete che permette di realizzare un

processo di insegnamento e apprendimento a distanza Integrato e Aperto.

## **2. Analisi dei modelli di comunicazione didattica dei docenti video.**

Dall'analisi dei risultati di un questionario distribuito ad un campione significativo degli studenti a distanza, circa 1000 studenti del Consorzio NET.T.UN.O. , 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 l'88% 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.

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

E' 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.

Le risposte che gli studenti hanno dato relativamente ai modelli di comunicazione adottati dai docenti video ed alle modalità di apprendimento utilizzate dagli studenti stessi, dimostrano che le ipotesi teoriche su cui ci siamo basati per costruire la comunicazione video del docente sono accolte positivamente dal 95% dei soggetti.

Per la costruzione del questionario si è fatto esplicito riferimento al processo di insegnamento e di comunicazione proposto precedentemente.

Nel trattare brevemente l'analisi dei risultati, seguirò la strutturazione del questionario esponendo i dati più significativi.

Una parte delle domande riguardava espressamente la modalità e lo stile comunicativo del docente. Le risposte degli studenti a tali domande sono significative. Il 60% ritiene che si innesca una maggiore partecipazione alla lezione da parte dello studente se il professore all'inizio del corso presenta se stesso e per circa l'86% degli studenti l'attenzione e la partecipazione viene stimolata anche dal fatto che il docente comunica con lo studente virtuale alternando momenti più formali e "accademici" a momenti più colloquiali. Nel 77% dei casi gli studenti auspicano che il docente gli si rivolga in maniera diretta; l'82% dei soggetti segue i consigli del professore nell'adottare un metodo di studio che sviluppi un autoapprendimento; il 93,5% del campione ritiene molto utile che il professore prima di svolgere la lezione esponga gli obiettivi che si propone di raggiungere; il 91,5% dei soggetti ritiene importante che il docente elenchi i prerequisiti e le conoscenze propedeutiche necessarie per seguire la lezione.

Le successive domande sono indirizzate a capire quando l'utilizzo di cartelli, grafici di animazione, supporti filmati, durante lo svolgimento della lezione, possano risultare utili alla comprensione degli argomenti oggetto della lezione.

L'84% del campione, per quanto riguarda l'utilizzazione dei cartelli, evidenzia il fatto che i cartelli posti in modo da sottolineare il passaggio da un argomento ad un altro sono molto utili per focalizzare l'attenzione; per l'88% dei soggetti i cartelli con le scritte riassuntive degli argomenti trattati favoriscono la riflessione e consentono di rafforzarne il ricordo.

Per il 90% dei casi l'utilizzo di supporti visivi, colorati opportunamente, non solo aiutano a tenere più desta l'attenzione, ma favoriscono la comprensione e facilitano il ricordo.

Il 90% dei soggetti inoltre, preferisce che i grafici e le animazioni, vengano presentate elaborate dal computer in modo progressivo. L'immagine che si compone con il computer, cioè un'immagine progressiva, sviluppa una maggiore attenzione, comprensione e memorizzazione.

Per quanto riguarda la lavagna, il 60% del campione ritiene comunque valido il suo utilizzo nel corso della video lezione.

Il 90% dei soggetti inoltre ritiene che il docente video deve porre una particolare attenzione al ritmo, alla tonalità della voce, allo stile comunicativo. Il ritmo veloce (tipico del linguaggio della televisione commerciale) e il tono della voce troppo basso, sono elementi che possono compromettere il successo dell'intervento didattico.

Gli interrogativi e le domande che il docente pone alla fine della lezione, vengono considerate dal 90% degli studenti strategie utili per facilitare la selezione degli argomenti che richiedono un particolare approfondimento e consentono la verifica del livello di comprensione.

### **3) Modalità di fruizione delle videolezioni e strategie di apprendimento.**

La videolezione può offrire una gran quantità di informazioni aggiuntive rispetto alla lezione faccia a faccia. I professori durante le lezioni video conservano l'autorevolezza e, al tempo stesso, il rapporto con il docente è percepito dallo studente come più personale rispetto a quello instaurato in un'aula universitaria. Fermare, rivedere o avanzare con il videoregistratore 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 con il videoregistratore permette un grado di interattività che, da un lato, preserva il contenuto informativo e, dall'altro, consente operazioni di riascolto, di interruzione, di "visitazione" del prodotto in tempi e con percorsi personalizzati, così come avviene in un ipertesto. L'aggiunta delle funzioni di pausa, riavvolgimento e avanzamento del video permette di trasformare la televisione da "mass media" a "personal media". La lezione su videocassetta 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.

La lezione videoregistrata 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

videocassetta mette in atto modalità di apprendimento originali e peculiari.

Così come l'originalità della televisione sta nella combinazione di modalità di trasmissione uditiva e visiva, l'originalità dell'uso del videoregistratore sta nel coniugare le potenzialità della televisione alle potenzialità proprie del videoregistratore che permette di esplorare nuove possibilità educative ed un impatto cognitivo rimasto finora poco studiato. Le strategie di studio attuate durante la fruizione della videocassetta 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 il ricordo nella 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 videocassetta lo studente, oltre alla possibilità che ha di personalizzare il proprio percorso 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.

A tal proposito, l'analisi dei risultati ottenuti dalla somministrazione del questionario agli studenti del Consorzio NET.T.U.N.O., mette in evidenza risultati estremamente significativi riguardo le modalità di fruizione delle videolezioni.

Nel 94,6% dei casi lo studente segue la lezione da solo, e l'83,9% dei soggetti dichiara di essere seduto alla scrivania, cioè utilizza la postura tipica e tradizionale dei soggetti che si impegnano in una situazione di studio, creano quindi uno "spazio" apposito per seguire con profitto la lezione per televisione. Un dato certamente da sottolineare è che il 95,3% dei soggetti non segue le lezioni nello stesso modo di un documentario o di un programma scientifico, ma ha sempre l'abitudine di prendere appunti, ciò sottolinea il ruolo attivo del fruitore. Rispetto alle varie strategie cognitive e comportamentali che gli studenti adottano, nel caso alcune parti della lezione non siano chiare, l'84% dei soggetti dichiara di rivedere tali passaggi, il 29% consulta i testi, il 24% attende chiarimenti della videolezione stessa senza interrompere la visione ed il 23,7% si rivolge al docente video o al tutor per telefono o fax. Il 59% degli studenti trascrive gli argomenti più importanti ed il 23% segue sui testi.

Da queste risposte si può notare come gli studenti a distanza da una parte hanno un ventaglio di

scelte più ampio rispetto ad uno studente tradizionale, dall'altra sottolineano il ruolo attivo che lo studente televisivo ha nel suo processo di apprendimento; lo studente non attua un apprendimento lineare e legato allo sviluppo dei contenuti definito dal docente, ma attua un apprendimento non lineare legato al suo ritmo e alle sue esigenze anche se si utilizza un media di massa come la televisione.

Dei dati molto significativi emergono da una domanda aperta con la quale si chiede ai soggetti quali sono gli aspetti negativi incontrati in questa modalità di studio. Un primo dato emerso è che il 34% dei soggetti non riscontra nessun aspetto negativo sul metodo di studio, mentre il 66% dichiara che l'aspetto negativo è legato al fatto che non può avere opportunità di chiarificazioni interattive. Questo dato fa emergere l'importanza che può avere la telematica per realizzare l'interattività tra i soggetti. Con la telematica, l'interazione si può sviluppare in modo simile a come si realizza in una classe reale di insegnamento tradizionale, dove il docente pone domande agli studenti, questi rispondono, interagiscono fra di loro, e permettono lo sviluppo di apprendimenti collaborativi.

#### **4) Multimedialità in rete: verso un Apprendimento Integrato e Aperto**

La prosecuzione di questo lavoro di ricerca ha permesso di sviluppare un nuovo ambiente di apprendimento multimediale integrato e aperto, pensato per la realizzazione di applicazioni multimediali in rete. La diffusione delle conoscenze, e la loro possibilità di accrescimento esponenziale negli scambi che inevitabilmente hanno luogo in un ambiente di questo tipo, hanno portato a considerare la continuazione e la integrazione di questo progetto come un passaggio essenziale per il raggiungimento di un obiettivo didattico di grande valore educativo.

Le componenti di tale futuro sviluppo possono essere identificate in alcune considerazioni che sono qui di seguito esposte.

La multimedialità è certamente il punto centrale di questo nuovo processo poiché permette di far acquisire in pochissimo tempo informazioni, conoscenze, saperi che sono stati accumulati negli anni attraverso diversi linguaggi (orale, scritto, iconico) veicolati però da un unico medium: il computer.

A differenza del processo tradizionale di comunicazione massmediale, il computer permette di interagire con esso, di manipolare direttamente i dati modificandoli nella forma se non addirittura nella sostanza; attualmente queste potenzialità vengono rese ancora più incisive dalla realtà virtuale.

La realtà virtuale infatti offre potenzialità maggiori rispetto ai normali software multimediali, non solo perchè la multimedialità le è intrinseca, ne è progettualmente parte integrante, ma anche perchè sostituisce alla piattezza dello schermo, la ricchezza informativa della rappresentazione tridimensionale. Naturalmente questi nuovi strumenti di comunicazione del sapere hanno un impatto determinante sugli sviluppi cognitivi degli utilizzatori e quindi sulle relative strategie di apprendimento.

La multimedialità e la realtà virtuale consentono infatti di sviluppare un apprendimento percettivo-motorio non più solo simbolico-ricostruttivo, in particolare quando si può interagire in tempo reale con altre persone.

L'apprendimento simbolico-ricostruttivo viene più comunemente associato ai processi di

conoscenza: leggere, capire, riflettere, ragionare, indurre, dedurre, processare consciamente e consapevolmente, e ciò può avvenire normalmente con la lettura di un libro di testo.

L'apprendimento percettivo-motorio invece, non è tradizionalmente associato ai processi di conoscenza, ma è associato all'apprendimento di abilità pratiche, manuali: si guarda, si tocca, si modifica la propria azione, se ne osservano i risultati, si prova e si riprova; la risposta, la reazione dell'oggetto appresa dalla percezione, diventa una conoscenza in quanto essa viene automaticamente correlata all'azione che l'ha generata: è un processo per prove ed errori, è un "imparare facendo".

Dal punto di vista biologico e psicologico, il modo di operare percettivo-motorio è sicuramente primario rispetto a quello simbolico-ricostruttivo: il bambino dalla nascita ai 18 mesi, così come tutti i primati da circa settanta milioni di anni, utilizzano questo comune metodo di apprendimento. Il grave limite è però costituito dal fatto che è necessario operare solo su oggetti che si possono vedere e toccare. Questo limite può essere superato grazie alla multimedialità e alla realtà virtuale, il sistema di apprendimento percettivo-motorio può essere applicato ai per i campi di conoscenza finora tipici del processo simbolico ricostruttivo. Il grande vantaggio di questa modalità cognitiva è che tende ad essere rapida, priva di sforzo e largamente indipendente da differenza di età, cultura, formazione: si può dunque insegnare tutto a tutti.

Le dimensioni implicate, per quanto riguarda le modalità di insegnamento e apprendimento, sono numerose e riguardano la questione non secondaria di un utilizzo razionale delle nuove tecnologie non basato su una superficiale supremazia del mezzo sulle idee ma, al contrario, del loro inserimento in un processo educativo come reali fonti di sviluppo di nuovo sapere. L'utilizzo di tali metodologie di insegnamento in rete può inoltre finalmente permettere di superare frontiere e limiti che inevitabilmente si pongono allo sviluppo e alla diffusione delle tradizionali forme di comunicazione.

La varietà degli strumenti e dei meccanismi offerti dalle nuove tecnologie, consente di realizzare un ambiente formativo profondamente diverso da quello tradizionale. Un ambiente formativo in cui viene attivata una comunicazione didattica che costituisce una forma specifica di dialogo, nel quale le regole generali della pragmatica comunicativa devono essere riviste. Rispetto alle forme usuali di comunicazione faccia a faccia le modalità interattive tra la fonte del messaggio ed il ricevente sono profondamente diverse.

La telematica mette fine all'emissione a senso unico del sapere ed apre una nuova linea di comunicazione che permette allo studente di accedere ad un sapere dinamico che egli stesso può arricchire e rendere disponibile agli altri.

Grazie alle nuove tecnologie si è completamente superato l'approccio ad un tipo di apprendimento tipicamente comportamentista che considera l'istruzione essenzialmente un'attività di controllo e di indirizzo. Attualmente, invece, il cognitivismo ha posto l'accento sul carattere costruttivo del comportamento umano e quindi su un processo di apprendimento attivo, costruttivo, situazionale ed orientato verso obiettivi, che vede come protagonista e architetto dell'apprendimento lo studente che partecipa attivamente all'elaborazione del sapere. L'evoluzione e lo sviluppo, quindi, sia delle nuove tecnologie dell'informazione, sia dalle teorie cognitive e connessioniste su cui poggia la progettazione dei materiali didattici determinano importanti mutazioni nel modo di produrre, trattare e usufruire delle informazioni.

Le nuove tecnologie dimostrano come ai fini dell'interattività è possibile superare i vincoli fisici e

temporali imposti dal processo formativo. Esse permettono di creare un ricco, dinamico e stimolante "ambiente virtuale" che determina un nuovo contesto di apprendimento, influenza direttamente la percezione, l'attenzione, la memoria, e sviluppa un nuovo modello di pensiero.

Queste considerazioni hanno orientato la ricerca verso l'individuazione di nuovi modelli di comunicazione del sapere attraverso le nuove tecnologie. In particolare è stato sviluppato un Prototipo multimediale dove non solo possono digitalizzate tutte le videolezioni di un corso completo, ma si può accedere ad un vero e proprio *ambiente di apprendimento ipermediale*, nel quale si integrano diverse modalità e diversi linguaggi dell'insegnamento e dell'apprendimento utilizzate nella didattica a distanza.

La metafora prescelta per rappresentare tale ambiente è quella del *Palazzo del Sapere*, un edificio virtuale che, tramite un semplice Personal Computer, consente allo studente l'accesso alla conoscenza, attraverso differenti modi, tipologie e forme comunicazionali: i vari "ambienti" del *Palazzo del Sapere* sono i luoghi nei quali è possibile attuare strategie di studio personalizzate, in funzione delle esigenze individuali, ma, al tempo stesso, armonizzate didatticamente.

Il *Palazzo del Sapere* è articolato in 4 "ambienti", che rappresentano altrettanti spazi multimediali progettati per sviluppare conoscenze e abilità, attraverso strategie cognitive diverse e tra loro integrate.

Il modello generale di insegnamento prodotto è fortemente orientato al rispetto delle differenze individuali, che si manifestano in tempi e modi personalizzati di approccio all'apprendimento. Il feedback continuo tra docente e discente è gestito da un linguaggio amichevole e da un'interfaccia grafica estremamente curata, che utilizza una simbologia chiara e non eccessivamente elaborata, per facilitare l'uso del software su tutte le piattaforme e configurazioni possibili.

Le tecniche di navigazione implementate consentono di integrare più linguaggi, e costituiscono uno strumento "aperto" alle informazioni, danno la possibilità al discente di interagire con lo strumento e costruire nuovo sapere; esse inoltre lo rendono adatto ad un apprendimento attivo, costruttivo, interattivo. La variazione delle caratteristiche delle immagini o l'uso di animazioni potenziano il filo comunicativo tra docente e discente; l'indicazione di punti precisi di ancoraggio all'interno di ogni argomento, e la navigazione non sequenziale attraverso i vari argomenti, pur contenuti in chiari livelli di gerarchia, consentono una piena libertà nelle scelte dell'approccio; si evita al tempo stesso che lo studente possa intraprendere, da inesperto, percorsi non significativi per il raggiungimento dell'obiettivo proposto.

Gli elementi teorici principali su cui si basa la realizzazione del Prototipo sono essenzialmente tre:

- a) Teorie dell'apprendimento in psicologia cognitiva;
- b) Tecniche multimediali e implicazioni metodologiche;
- c) Impianto di tutoring e docimologico supportato da un sistema esperto originale.

Sullo sfondo di questi tre fondamenti teorici sono state implementate quattro modalità diverse di comunicazione del sapere, che permettono allo studente di partecipare attivamente al processo di apprendimento, sperimentando una significativa evoluzione nel rapporto docente/discente. Il

percorso guidato conduce il discente nei vari luoghi virtuali progettati, in ognuno dei quali è stato realizzato un intervento formativo basato su un metodo specifico di comunicazione e valutazione del sapere.

I quattro ambienti del Palazzo rispondono a quattro presupposti teorici diversi. In particolare, con la videolezione lo studente utilizzerà un modello di apprendimento lineare, ancora legato alla modalità classica di insegnamento; entrando nella mediateca virtuale utilizzerà una modalità ipertestuale per studiare e consultare i libri collegati all'argomento trattato; nel laboratorio virtuale potrà controllare e accrescere le sue conoscenze secondo una modalità di "learning by doing", assistito in itinere da un sistema di tutoring e di videolezione interattivo. Con Internet, mediante il colloquio in rete, si potrà attivare l'apprendimento collaborativo e condividere le fasi del processo formativo con diverse realtà linguistiche e sociali.

Le quattro modalità, sono "ospitate" in un unico luogo, un luogo "virtuale" in cui la mente del discente può coltivare le proprie attitudini personali, può entrare in una delle quattro realtà, e utilizzare quanto è messo a sua disposizione per il percorso didattico. All'interno di ogni ambiente, guidati dal tutor e dai sistemi di valutazione, è possibile integrare simultaneamente ogni singola modalità di apprendimento con le altre, arricchendole con potenzialità diverse e realizzando così un effetto moltiplicatore delle possibilità di apprendimento. Il termine multimediale è inteso pertanto nel suo significato più completo. L'attività di apprendimento è strutturata in modo tale da evitare dispersioni e confusioni, e favorire invece, il trasferimento di sapere, conoscenze ed esperienze, in un contesto nel quale il percorso, guidato da una "interfaccia utente" semplice, risulta intuitivo e facile:

- dal semplice, al complesso;
- dalla teoria, alla proiezione applicativa ("learning by doing");
- dallo studio individuale, al dialogo interattivo tra docente e studenti (e tra docenti);
- dalle esercitazioni guidate, alla ricerca nel World Wide Web.

Gli strumenti cognitivi che si mettono a disposizione dello studente nelle singole modalità sono:

### **La Videolezione**

Nella Videolezione, l'insegnante trasmette "sapere" in maniera lineare su un dato argomento e indirizza lo studente ad un metodo di studio, ad approfondimenti e ad una lettura critica dei testi (memorizzati in un apposito database ipertestuale); lo studente si ritrova dinanzi gli elementi classici presenti nelle istituzioni formative tradizionali (professore, testo scritto).

Riteniamo infatti che riprodurre l'ambiente tradizionale di insegnamento sia di aiuto allo studente poichè lo introduce in un ambiente familiare, che conosce e frequenta da anni, facilitando in questo modo l'ambientamento all'interfaccia e ancorando le conoscenze da apprendere alle conoscenze pregresse dello studente.

Nel progettare didatticamente la videolezione abbiamo tenuto conto del particolare ambiente formativo che si determina insegnando per televisione. L'obiettivo didattico della videolezione non è, naturalmente, solo quello di presentare all'interlocutore una realtà così come essa è, o come si crede che essa sia; su quella realtà si vuole sviluppare, attraverso l'uso meditato dell'immagine, 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, che si utilizza in una televisione "didattica" per trasmettere insegnamento, deve essere diverso da quello che viene utilizzato in una televisione commerciale. Quest'ultimo gioca sul ritmo e sulla spettacolarità dell'immagine per 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 prendere appunti, sintetizzare i concetti, svolgere esercizi, deve in definitiva 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 nessuna 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 la videolezione 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. La videolezione deve presentarsi come una conversazione didattica guidata, la peculiarità del medium di comunicazione fa sì che il docente: "oltre a trasmettere conoscenze su un dato argomento, indirizza lo studente ad un metodo di studio e di apprendimento e ad una lettura critica dei testi di esame, per questo è essenzialmente legata ad una metodologia didattica tradizionale anche se tiene conto che si utilizza come canale di comunicazione la televisione" (Garito, 1996). Il docente chiede di prendere appunti, propone esercizi e stimola l'autovalutazione ponendo domande e quesiti.

Nuovi modelli comunicativi emergono grazie alla finalizzazione esplicita all'apprendimento che si realizza in modo particolare con il videoregistratore.

Le teorie su cui ci siamo basati relative alla comunicazione, all'apprendimento e alla memoria, hanno determinato la base scientifica su cui si è costruito il modello didattico per comunicare una lezione ad uno studente virtuale, permettendo di definire linguaggi e stili da fare 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 (Horowitz e Samuels, 1987);
- sulle caratteristiche del mezzo tecnologico per arricchire la comunicazione di diversi linguaggi (Olson e Bruner, 1974);
- sugli aspetti di ragionamento e di rappresentazione delle informazioni, 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, le teorie adottate sono quelle cognitivistiche e connessionistiche (Bower & Cirilo, 1985), (Norman, 1988), (Gagné, Briggs, 1974), (Ausbel, 1978), (Bloom, 1982), (Vygotskij, 1978).

Come conseguenza di questa impostazione teorica per un efficace processo di apprendimento 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 - in cui vengono introdotti stimoli esterni adeguati e in cui vengono esposti i benefici concreti derivanti dal raggiungimento dell'obiettivo proposto;

b) fase della comprensione - vengono invitati gli studenti a focalizzare le conoscenze già presenti, e a indirizzare lo sguardo verso quelle veramente necessarie;

c) fase dell'acquisizione e ritenzione - viene proposto un sistema di codificazione di quanto appreso il più adatto alle caratteristiche del discente;

d) fase del ricordo - il docente fornisce dei richiami a quanto già trattato, per il recupero e la ulteriore sistematizzazione delle informazioni immagazzinate;

e) fase della generalizzazione - le informazioni recuperate vengono ora descritte con lo sfondo di un contesto diverso; più contesti vengono presentati;

f) fase della prestazione - l'insieme delle informazioni viene testato in termini di congruità, mettendo alla prova le relazioni ritenute valide in un contesto diverso, e operando un sintesi adatta alla prestazione che era stata posta come obiettivo;

g) fase del feedback - sulla base delle conoscenze già in memoria, e riferendosi ai risultati della prova appena effettuata, il sistema comunicherà allo studente un feedback indicante le prove valide, gli errori, gli errori tipici e i possibili errori di percorso ad essi correlati.

Per quanto riguarda lo sviluppo dell'apprendimento è importante notare che le strategie di studio attuate durante la fruizione del prodotto multimediale permettono di attivare un processo di apprendimento in cui è lo studente ad avere il controllo completo dei tempi. Infatti, attraverso una serie di comandi che appaiono sullo schermo, play, stop, avanti veloce, indietro veloce, livello audio, può vedere e rivedere parti di videolezioni, quante volte desidera, sulla base delle proprie esigenze; può mettere in pausa per riflettere e per rendersi conto se ha bisogno di consultare ulteriori fonti, può rivedere quanto già visto per rinforzare la memoria a lungo termine; può 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. Questi nuovi strumenti di memorizzazione del sapere consentono di ottenere il superamento del vincolo della contemporaneità del processo di insegnamento-apprendimento, che avviene nel processo formativo tradizionale. Ciò permette non solo di rendere tutto il processo più flessibile, ma di innescare nuovi processi di apprendimento interattivi. Nel "Palazzo del Sapere" lo studente, oltre alla possibilità che ha di personalizzarsi tutti i percorsi di studio, può interagire con diversi materiali e realizzare una strategia di studio multimediale e ipertestuale: può organizzare le conoscenze in memoria utilizzando diversi registri quali, testo, suono e immagini; può interrompere la visione della videolezione per consultare banche dati, testi nella mediateca virtuale; può provare con attività pratiche di laboratorio se è in grado di trasformare le

conoscenze teoriche in capacità pratiche; può navigare su INTERNET per arricchire l'argomento con informazioni che possono provenire da realtà culturali e linguistiche diverse, interagire sull'argomento tramite i "Forum" virtuali con altri studenti e con altri esperti.

Si ha così la possibilità di trasformare la didattica tradizionale, da un sistema ripetitivo di conoscenze preordinate in programmi e moduli di insegnamento ministeriali, in un sistema aperto, capace di aggiornarsi e di integrare tutte le conoscenze disponibili in "rete" e nel mondo. L'educazione così passa da sistema isolato suddiviso in classi, materie, programmi di stato, passivamente ripetitivo di nozioni, ad un sistema aperto di ricerca e comunicazione.

Inoltre, l'utilizzo di strumenti "virtuali" permette di porre domande alle quali il discente può rispondere in modo tale da creare un elemento di feedback anche per il docente, che gli consente di modellare e perfezionare il messaggio educativo.

La valutazione della fase videolezione, che sarà effettuata in itinere, tiene conto delle specifiche modalità di insegnamento e prevede:

- una parte di verifica sul livello di partenza delle conoscenze, abilità ed atteggiamenti relativi all'oggetto dell'apprendimento, collocate oltre che prima dell'inizio di un argomento anche durante momenti specifici dell'esposizione.
- la verifica dell'acquisizione delle informazioni
- l'avvenuta comprensione delle informazioni
- l'avvenuta memorizzazione dei concetti di base
- la verifica della capacità di trasferire le conoscenze in contesti diversi
- l'avvenuto inserimento delle informazioni in un quadro concettuale organico e coerente.

### **Il secondo ambiente del nostro percorso è la Mediateca:**

Le nuove tecnologie utilizzate nel prototipo in questa stanza del Palazzo dimostrano tutte le loro potenzialità in termini di quantità e di qualità di informazioni fornite. Lo studente ha a disposizione su CD-Rom una serie di testi in varie lingue e di software didattici interattivi che mai avrebbe potuto collezionare nella sua mediateca personale, e difficilmente avrebbe potuto trovare nelle biblioteche da lui raggiungibili in poco tempo. Dalla sua postazione di lavoro, con le indicazioni precise del tutor, può iniziare un viaggio di approfondimento dei temi trattati, può ampliare i suoi orizzonti culturali seguendo gli stimoli che incontra nella navigazione, può forse realizzare uno dei sogni del grande scrittore argentino Borges, viaggiare in tutte le direzioni di una mediateca virtuale. La compattezza delle informazioni memorizzate nel CD-Rom fa sì che esse possano essere lette seguendo diverse modalità, complementari tra loro. I testi sono fruibili sia come riferimenti, dando la possibilità di crearsi una mappa cognitiva generale dell'argomento, sia come veri e propri materiali di studio, adesso disponibili immediatamente all'attenzione del discente. La multimedialità offerta da immagini commentate, da brani audio che riportano commenti non scritti, e l'interattività offerta dalla navigazione ipertestuale costituiscono un modello di comunicazione del sapere innovativo ed efficace. La presenza del docente in questo caso è meno trasparente, non c'è la sua fisicità, ma c'è quello che è importante della sua opera, e cioè il coordinamento e l'architettura dei legami creati tra i vari testi, che strutturando

razionalmente la struttura del sistema rende la navigazione non casuale e banalmente divertente, ma vincolata ad un progetto didattico ben preciso. Testi e codici possono essere utilizzati in questo ambiente in una modalità che solo le tecnologie informatiche possono fornire, visualizzando ad esempio un codice e la sua traduzione, mostrando i luoghi in cui è nato e gli usi che ne sono stati fatti, suggerendo operazioni che in un ambiente virtuale possono essere effettuate dal discente, rendendolo partecipe e attivo al processo di costruzione del nuovo sapere. Alcuni testi possono essere letti, ascoltati secondo la pronuncia corretta nella lingua originale, copiati in un database personale per la costruzione di un proprio archivio per la condivisione con altri delle conoscenze acquisite.

I livelli gerarchici delle nidificazioni dei testi ipertestuali sono stati progettati in modo da personalizzare la consultazione e di legarla alle capacità cognitive dello studente.

Il percorso ipertestuale in questo caso è utilizzato con profitto per la consolidazione mnemonica dei concetti esposti, permettendo la loro valutazione da differenti punti di vista.

### **Sito Internet**

In questo ambiente lo studente può far parte di una comunità "virtuale" entrando può ottenere informazioni, partecipare attivamente, discutere. Nella *Sala Internet* è possibile collegarsi e "visitare" una serie di "siti" preselezionati e collegati agli argomenti trattati nel percorso formativo consentendo allo studente di non perdersi nell'iperspazio e di sviluppare apprendimenti collaborativi.

La partecipazione ad attività collettive di studio, quale è quella permessa da Internet, aggiunge l'interattività che la classe reale dà in termini di condivisione di punti di vista sullo stesso argomento da parte dei discenti e dei docenti.

L'accesso contemporaneo di più studenti (ben coordinati dal tutor) alla stessa struttura favorendo lo scambio di pareri, può diventare materiale molto interessante per nuove lezioni ed effettuare statistiche importanti sull'andamento del processo educativo.

Le funzioni principali del sito Web del prototipo sono due:

1) informativa

2) didattica

La funzione informativa è rivolta sia ai visitatori occasionali del sito, sia agli studenti effettivi.

La funzione didattica, invece, è costituita dalla parte più interattiva del sito ed è logicamente rivolta agli studenti e a coloro che devono apprendere.

L'aspetto più rilevante di Internet però, è che consente di mettere facilmente in contatto un gran numero di persone fra loro molto distanti o impossibilitate ad essere nello stesso luogo allo stesso tempo. E' dunque possibile

- instaurare un canale diretto con il professore. Non sempre questo è possibile con la modalità tradizionale, vuoi per mancanza di tempo, vuoi per problemi di distanza. In questo modo invece ciascuno degli interlocutori può gestire le proprie risorse temporali e intellettuali secondo i suoi ritmi. Il docente o il tutor può fornire assistenza e consigli per accompagnare il discente lungo la

strada passo dopo passo.

- preparare un luogo per lo scambio e la comparazione delle idee aperto a tutti gli studenti nel quale le loro domande ricevano risposte rapidamente; un luogo che stimoli l'apprendimento collaborativo e che valorizzi il sostegno tra pari.

I luoghi di scambio devono essere flessibili per consentire la libera espressione di idee, opinioni e informazioni. Attraverso la condivisione di esperienze è possibile apportare contenuti e idee originali e nuove al sapere.

E' necessario comunque creare un ordine nello scambio dei messaggi per evitare dispersione. E' auspicabile la figura di un moderatore che vegli sul buon andamento della discussione e la stimoli suggerendo nuovi quesiti. Eventualmente può proporre l'apertura di ulteriori argomenti di dibattito in modo da aumentare la performance del gruppo.

Per riassumere dunque, gli scopi del sito sono:

a) fornire allo studente nozioni e fonti di conoscenza supplementari rispetto a quelle ricevute fino a quel momento

b) sviluppare e stimolare la capacità critica dello studente mirata alla verifica, all'approfondimento e all'interpretazione autonoma di quanto ha appreso

c) consentire allo studente una maggiore interazione, presupposto ineliminabile di un buon processo di apprendimento. Lo studente, non solo potrà contattare direttamente il suo docente per ricevere chiarimenti in merito, ma potrà sviluppare acquisire e creare nuove conoscenze grazie ad una forma di apprendimento collaborativo che si realizza con il Forum: uno "spazio virtuale" in cui discutere di argomenti relativi al corso. Si può estendere il dialogo tra docente ed allievi ad argomenti che sarebbe impossibile sviluppare, per mancanza di tempo, durante le lezioni e la possibilità di discutere pubblicamente (il server è accessibile a tutti e dovunque) temi non strettamente tecnici ma di rilevanza più vasta. Possono partecipare infatti non solo docenti e studenti ma anche tutti gli studiosi o persone che si interessano di un determinato settore. Sarà anche possibile ordinare gli interventi per autore, soggetto o data. Questo spazio costituisce una forma di dialogo diacronico e quindi un archivio di idee.

Inoltre con lo spazio dedicato al dialogare (parlare tramite tastiera) direttamente con il professore, o anche fra studenti. Questo spazio costituisce una forma di dialogo sincronico di necessario complemento al Forum in quanto permette una vera forma di incontro virtuale.

E' possibile l'apertura di un forum più generale riservato ai docenti in cui possano discutere dei problemi legati alla didattica

## **Laboratorio**

il *Laboratorio*, un vero e proprio spazio virtuale nel quale lo studente può applicare le conoscenze e sperimentare direttamente attraverso la manipolazione di oggetti tridimensionali, attivando un apprendimento del tipo "learning by doing".

La simulazione al calcolatore e l'utilizzo di realtà virtuali permettono l'utilizzo della modalità

percettivo-motoria nell'apprendimento, che è stato dimostrato essere "*rapida, priva di sforzo e largamente indipendente da differenze di età, cultura, formazione*".

Il mantenimento di un livello di attenzione proficuo è assicurato dal coinvolgimento dello studente nell'oggetto di studio, essendo lui stesso protagonista delle modificazioni apportate a ciò che percepisce. Il bagaglio di conoscenze in possesso fino a quel momento viene messo alla prova dei fatti. La sperimentazione della consapevolezza cognitiva della struttura del problema, e dell'effetto che le sue azioni, mediate dalla simulazione, hanno sull'oggetto da studiare, generano un feedback immediato e l'attivazione di procedure di integrazione e correzione delle proprie conoscenze.

Una ulteriore caratteristica importante di queste azioni è quella di poter provare, senza paura di critiche, idee che lo studente non sente precisamente come corrette per il raggiungimento del risultato, ma che giudica lo stesso degne di un tentativo. L'utilizzo di queste "altre" vie porta alla scoperta di "altre" modalità di approccio al problema, che possono successivamente essere coltivate, se supportate dal proprio convincimento e dal conforto del giudizio del tutor.

Il processo di prove ed errori porta progressivamente alla sperimentazione delle possibili strategie cognitive utilizzabili, alla valutazione in termini economici dei loro risultati, alla formalizzazione di uno o più metodi validi per la soluzione del particolare problema proposto.

E' importante in questi percorsi, come già accennato, che vengano date chiare indicazioni sui benefici acquisiti dal superamento dei singoli passi del processo educativo; il tutor cioè deve impedire che l'attenzione dello studente venga rapita in sentieri collaterali e non specificamente orientati al raggiungimento dello scopo della lezione. Gli aspetti ludici che favoriscono l'utilizzo di strategie cognitive nuove vanno trattati sapendo che i gradi di libertà maggiori consentiti dalla tecnica del *learning by doing* al calcolatore sono efficaci solo se inseriti in un preciso schema gerarchico e ben temporizzato di apprendimento.

Due aspetti di questa modalità educativa la rendono adatta all'utilizzo integrato di più media: quello dato dalla possibilità della reversibilità dell'azione, con la conseguente consapevolezza delle azioni effettuate e della possibilità di correzione degli errori, e quello più strettamente euristico, in cui lo studente non ha un preciso problema da risolvere, l'obiettivo da raggiungere è invece, in questo caso, l'acquisizione di strategie cognitive che gli consentano di utilizzare al meglio le conoscenze fino a quel momento acquisite per costruire e testare nuove interpretazioni della realtà, simulata al computer.

Nel nostro caso lo studente avrà a disposizione degli oggetti su cui operare, dei quesiti a cui dovrà rispondere.

In tutto il percorso il tutor sarà sempre a disposizione, con risposte esatte, con video che illustreranno le procedure più corrette per l'esecuzione dei compiti assegnati, per evitare che lo studente si allontani troppo dal percorso stabilito. La possibilità di interrompere lo svolgimento della procedura, per andare a consultare altri testi, o per cercare altri spunti su siti significativi è una delle opportunità più importanti che vengono presentate in questo modello di "learning by doing". Lo studente può efficacemente agire quando sente di avere a disposizione tutte le informazioni che è per lui possibile avere sull'argomento in oggetto. Il sistema, mediante il meccanismo di tutoraggio descritto, fornirà poi eventualmente altre soluzioni possibili, che permetteranno di aggiornare le conoscenze per le successive domande.

La presenza di una componente di guida, il dialogo socratico adottato come stile comunicativo, e la possibilità integrare pratica e apprendimento costituiscono una potente sinergia che costruisce un ambiente piacevole per lo studente, attrattivo, e continuamente in fase di aggiornamento e di perfezionamento.

I dialoghi interattivi, e la possibilità di utilizzare in realtà virtuale strumenti e oggetti, mettono lo studente in una condizione privilegiata di studio, in cui accanto alla guida sempre presente del tutor vengono a coesistere il sistema di prove ed errori computerizzato e il sistema di creazione della base di conoscenza del sistema esperto dinamicamente in evoluzione per la lettura in tempo reale dell'andamento del processo educativo.

## **Valutazione e Tutoring**

Se i punti precedenti costituiscono le basi concettuali del progetto, la attualizzazione delle stesse nelle procedure descritte qui di seguito rappresenterà la realtà oggettiva dei vari percorsi utilizzati. Il controllo di tutto il processo, mediante la correzione di comportamenti non corretti, la valutazione della preparazione dello studente, l'arricchimento della base di dati che ne scaturirà, costituiscono l'architettura del sistema di tutoring e di valutazione del prototipo.

Uno dei punti qualificanti dell'intero progetto è costituito dalla fase di valutazione, progettata seguendo una relazione docente/discente fortemente supportata dall'introduzione di tecniche di Intelligenza Artificiale.

Un sistema di valutazione deve rispettare almeno tre requisiti, per essere tale, e cioè:

- le valutazioni devono essere inserite in un piano continuo di controlli periodici, tali da assicurare nel corso del tempo dei feedback sia al docente che al discente, per la crescita della qualità e quantità delle nozioni apprese;
- le valutazioni devono coinvolgere il più possibile le materie affini in maniera interdisciplinare, consentendo anche di chiarire le implicazioni pratiche di concetti astratti, e le applicazioni di punti di vista più teorici;
- la presenza di sbarramenti obbligatori costringe poi lo studente a sforzi diretti, per il perfezionamento delle sue conoscenze, e per il mantenimento di un livello standard del processo educativo.

Nella prospettiva cognitiva, sulla quale è stato costruito il prodotto assistito da tecniche di Intelligenza Artificiale, l'intervento educativo consiste nei seguenti punti:

- analisi degli obiettivi generali, e analisi cognitiva degli obiettivi;
- concettualizzazione dello stato iniziale cognitivo dei soggetti discenti, e verifica continua e dinamica di tale stato;
- studio di strategie metodologiche per l'intervento educativo;
- costruzione di un sistema diagnostico per il controllo e la valutazione dei risultati ottenuti.

La modalità scelta per il colloquio tra studente e prodotto, come si è già accennato, è quello del dialogo socratico, in cui vengono poste delle domande allo studente, che viene indirizzato verso le risposte più adatte, integrato dall'uso di brevi dimostrazioni in video delle implicazioni

derivanti dai problemi proposti.

Nel nostro caso, il sistema esperto programmato per il tutoraggio svolgerà le seguenti funzioni:

- il modello esperto relativo all'apprendimento dello studente consiglierà le risposte corrette alle domande che lo studente vorrà porre in merito a potenziali trattamenti del materiale fornito;
- il modello tutor sarà costituito dalle conoscenze dell'esperto, e avrà come possibilità operazionali il controllo degli errori commessi dallo studente, e la valutazione dello stato del percorso educativo;
- il modello studente conterrà la base di conoscenza iniziale dei requisiti richiesti per l'accesso al percorso, aggiornato dinamicamente qualitativamente e quantitativamente, per il miglioramento del dialogo educativo. Lo stato di apprendimento raggiunto dallo studente verrà visualizzato con chiarezza, permettendo al docente di personalizzare e adattare alle esigenze di ogni singolo discente il suo messaggio educativo;
- il modello interattivo sarà costituito da tutte le tecniche di accesso alle informazioni e di dialogo concreto tra studente e prodotto multimediale; l'iniziativa degli studenti sarà incoraggiata, chiedendo di fare domande, cercare spiegazioni, permettendo di monitorare continuamente la mappa degli accessi e le modalità di intervento degli studenti al piano concettuale proposto.

Per sintetizzare, dunque, la valutazione nella nostra prospettiva ha diverse funzioni:

- una funzione formativa che segue l'intero processo di insegnamento e fornisce un utile feedback all'insegnante. In particolare la valutazione si incentrerà sulla verifica del raggiungimento degli obiettivi "parziali" che l'insegnante ha posto.
- una funzione di controllo globale. In particolare la valutazione oltre ai contenuti specifici del corso verificherà la reale integrazione ed elaborazione di tali conoscenze in una più ampia e comprensiva matrice cognitiva nello studente.
- una funzione diagnostica, che cerca di far risaltare possibili lacune e suggerisce come porre rimedio. La diagnosi delle lacune permette di individuare percorsi alternativi offrendo allo studente nuovi stimoli, nuove informazioni.

In questa logica gioca un importante ruolo l'interattività che consente allo studente di porre domande, chiedere spiegazioni e suggerimenti, insomma di creare un dialogo.

Lo studente attua forme di autovalutazione e di valutazione interattiva. Tali forme di valutazione devono avere i seguenti attributi:

- Continuità: le valutazioni devono essere continue, fornendo in questo modo la gratificazione personale e permettendo di "toccare con mano" l'evoluzione del proprio processo di apprendimento.
- Globalità: le valutazioni devono essere globali per favorire la visione interdisciplinare e spingere lo studente a ricercare egli stesso la motivazione e le giustificazioni degli insegnamenti più astratti.
- Obbligatorietà: le valutazioni devono anche forzare l'apprendimento, rendendo lo studente consapevole delle proprie eventuali lacune e difficoltà.

## Conclusioni

L'obiettivo principale del lavoro è stato quello di realizzare un strumento interattivo, di immediata comprensione, flessibile, tale cioè da consentire percorsi di utilizzo personalizzati.

Punto di partenza per la progettazione di questo software sono le teorie dell'apprendimento, della memoria, del funzionamento dell'attività mentale nel suo complesso di tipo cognitivistiche.

Abbiamo ritenuto opportuno utilizzare un CD-Rom come strumento perchè riteniamo risponda in maniera ottimale ad un apprendimento che sia:

- Attivo
- Costruttivo
- Interattivo.

Le possibilità proprie di un CD-Rom, consentono e permettono infatti:

- a) l'integrazione di più linguaggi (immagini, filmati, suoni, testo)
- b) una "navigazione guidata" e nello stesso tempo non lineare all'interno dello strumento;
- c) la possibilità di essere uno strumento "aperto" e non chiuso alle informazioni;
- d) la possibilità per l'utilizzatore di interagire con lo strumento e costruire nuovo sapere.

Uno strumento quale un software multimediale offre la possibilità di rendere e supportare un tipo di apprendimento collaborativo, aperto, flessibile e nel quale la partecipazione attiva dello studente è il requisito principale.

Più un sistema o un ambiente di apprendimento è aperto e flessibile maggiore diventa la necessità di enfatizzare le capacità degli utenti o discenti. La strutturazione e la gerarchizzazione dell'informazione che può essere fatta grazie a colori, formato del carattere ecc., permette di distinguere facilmente questioni principali da questioni collaterali, raccogliere con grande facilità e velocità nuove informazioni e relazioni implicite tra di esse.

Nella progettazione del software di apprendimento abbiamo fatto attenzione ai seguenti "fattori umani":

a) interattività: è un fattore altamente dominante nell'utilizzo di ambienti tecnologici. Come per tutti i campi della comunicazione umana, l'ambiente dovrebbe contenere caratteristiche del tipo 'possibilità di interrompere', 'scansione elegante', 'visuale frontale limitata', 'mancanza di default', 'impressione di un database infinito'.

b) intenzionalità: per orientare ogni attività di apprendimento e per ridurre la complessità dell'ambiente. Ogni utente di ambienti ricchi di informazioni ha bisogno almeno di un modello ridotto del risultato che si intende ottenere per evitare di perdersi nell'iperspazio. Un'esperienza comune riguarda le enormi difficoltà che si incontrano nel consultare un database quando non si abbia almeno un'idea anche rudimentale del prodotto richiesto.

c) feedback: essenziale per tutto l'apprendimento intenzionale. Più una persona conosce, meglio

può utilizzare il feedback per raccogliere ed elaborare ulteriori informazioni.

d) controllo: del discente, necessario in tutti gli ambienti di apprendimento aperti. Un controllo dinamico dell'informazione permette di accelerare/decelerare, cambiare direzione, ampliare gli orizzonti dell'informazione, discutere/argomentare o anche cambiare veicolo intellettuale.

L'interfaccia è stata studiata in modo da offrire al discente un ambiente di lavoro semplice, chiaro, intuitivo e costante nelle sue schermate.

In particolare si è cercato di presentare gli stimoli di apprendimento in modo strutturato, guidando lo studente passo per passo e assicurando un feedback costante.

Non solo si lascia inalterata la simbologia che caratterizza il funzionamento dei pulsanti ma anche la loro posizione che resta invariata, in modo da favorire sia una memoria visiva che spaziale.

Molte sono le ricerche che mettono in risalto l'esistenza di differenze significative tra individui che lavorano allo stesso compito con diverse interfacce.

In questa visione l'interfaccia è un artefatto che media l'attività, non come un semplice canale che trasmette informazioni, ma come un sistema attivo, che cambia e media la natura del compito (O'Malley, 1992).

Molte ricerche si concentrano su interfacce che non devono essere una barriera, ma un facilitatore per l'utente. Norman e Draper (1986) sottolineano che nell'uso del computer vi è un gap tra le intenzioni dell'utente e il meccanismo fisico dell'interfaccia usata. Quando infatti gli effetti delle operazioni dell'operatore sono incerti e non chiari, allora la pianificazione delle azioni è seriamente compromessa. L'interpretazione degli effetti delle operazioni contribuisce alla costruzione di nuovi sottobiettivi sempre più vicini alla meta.

Nelle prime esperienze con uno strumento, l'utente può trovarsi di fronte ad un imponente barriera di nuove informazioni. Le persone adottano diverse strategie per relazionarsi con questa grande necessità iniziale di apprendimento.

Il comportamento d'esplorazione che l'utilizzatore compie è di solito di tipo conservativo; egli si basa su svariate forme di conoscenza durante le interazioni: alcune di esse sono già presenti in memoria, altre sono codificate in forme procedurali, altre sono astratte e concettuali (Hammond e Barnard, 1984). Il pericolo che soprattutto abbiamo tentato di evitare è una forma di esplorazione "random" del software. L'estrema libertà di navigazione e di scelta all'interno del software, è stata condizionata a precisi vincoli. La strutturazione e l'interfaccia spinge lo studente a seguire un percorso logico di consultazione, e lo incoraggia all'approfondimento di alcune parti. E' necessario quando si sviluppano con il software ambienti di *learning by doing* e di apprendimento "collaborativo", in una situazione di insegnamento/apprendimento a distanza, che lo studente non venga lasciato da solo. La strutturazione del software e dell'interfaccia ha l'intento di coniugare la libertà e l'indipendenza dello studente nella scelta del suo percorso e ritmo di apprendimento con un sostegno attivo e guidato "dall'esperto" docente.

## **Bibliografia**

Ausubel D.P.(1978). Educazione e Processi Cognitivi. Milano, Franco Angeli

Bloom B., (1982). Tassonomia degli obiettivi educativi: area cognitiva. Teramo, Giunti & Lisciani.

Bower G.H., Cirilo R.K. (1985). Cognitive psychology and text processing, in T.A. van Dijk (ed.), Handbook of discourse analysis, vol. 1, London: Academic Press, pp. 21-249.

Gagné R.M., & Briggs L.J., (1974). Principles of Instructions Design. New York, Holt Rinehart & Winston, pp. 123-135.

Garito M.A. (1996). L'insegnamento a distanza oggi: nuove tecnologie e nuovi metodi-Analisi di un modello. In Garito M. A. La multimedialità nell'insegnamento a distanza. Garamond Ed.

Garito M.A. (1996). La televisione nei processi di insegnamento-apprendimento. In Garito M. A. La multimedialità nell'insegnamento a distanza. Garamond Ed.

Hammond N., Barnard P.(1984) Progettazione di dialogo: conoscenza delle caratteristiche dell'utente. In Monk A., L'interazione tra l'uomo e il computer. Milano, Franco Angeli

Horowitz R., Saumels S.J., (1987). Comprehending oral and written language: Critical contrasts for literacy and chooling. In Horowitz & Saumels (Eds.), Comprehending oral and written language, San Diego, CA: Academic Press, pp. 1-46.

Ittelson W. H.(1973) La psicologia dell'ambiente. Milano, Franco Angeli

Kass A. (1996). Simulazione integrata, presentazione di casi di tutoring socratico: un'architettura per evitare il fallimento dell'apprendimento in settori complessi teoricamente deboli. In Garito M.A. La multimedialità nell'insegnamento a distanza. Garamond Ed.

Norman D.A., Draper S.W.(1986) Used-Centered System Design: New Perspectives on Human-Computer Interaction. Erlbaum, Hillsdale

Norman D.A., (1988). The Psychology of everyday things, Basic Books, Inc. Publishers, New York.

O'Malley C. (1992) Designing Computer Sistems to Support Peer Learning. European Journal of Psychology of Education, vol. VII, N4, 339-362

Olson D. R. Bruner J., (1974). Media and symbols: the forms of expression, communication, and education. Chicago: National Society for the Study of Education. University of Chicago Press.

Payne S.-Howes A. (1992) A task-action trace for exploratory learners. Behaviour & Information Technology, vol.11, N2, 63-70

Quick Time Macintosh

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