

## L'introduzione di controlli a livello psicologico nell'istruzione assistita da calcolatore

### 1. Introduzione

Per anni, insegnanti, psicologi e pedagogisti hanno espresso giudizi molto cauti o addirittura negativi riguardo all'introduzione delle tecnologie didattiche nell'istruzione.

Oggi, che la presenza del calcolatore sta radicalmente modificando molti settori del mondo produttivo e della stessa vita quotidiana, si guarda invece con maggior realismo e minor diffidenza alle applicazioni di calcolatori nella didattica e si avverte anche l'esigenza che i programmi di istruzione assistita da calcolatore vengano realizzati alla luce delle conoscenze che si hanno sui meccanismi di apprendimento.

Si può dire, anzi, che i tempi siano maturi non solo per una episodica collaborazione fra le discipline quali la psicologia, la didattica, e l'informatica, ma anche per l'avvio di un'integrazione sistematica dei contributi offerti dalle singole parti.

L'occasione è offerta dal notevole sviluppo che psicologia dell'istruzione e dell'apprendimento hanno manifestato negli ultimi anni e della notevole massa di contributi teorici e sperimentali che le ricerche nel campo hanno messo a disposizione.

Si può dire che le conoscenze che oggi si hanno su apprendimento, memoria e processi cognitivi, ci forniscono diversi strumenti per intervenire con maggior precisione e incisività sul terreno dei problemi pratici di tipo istruzionale.

Mentre sul versante strettamente psicologico sono venute maturando nuove conoscenze sui meccanismi che regolano l'apprendimento, anche sul versante didattico-istruzionale sono comparse nuove ed interessanti novità.

Pedagogisti, psicologi, esperti della valutazione hanno messo a punto vere e proprie strategie d'insegnamento che, come il Mastery Learning, fanno della programmazione curricolare e dell'impianto didattico programmato le basi di un nuovo modo di trasmettere il sapere. Si hanno quindi a disposizione diversi strumenti di una certa consistenza che, se abilmente usati, possono aumentare il controllo di processi così a lungo lasciati all'improvvisazione e all'inventiva personale, come lo sono stati appunto l'insegnamento e l'apprendimento.

### 2 L'avvio di un'integrazione fra psicologia e tecnologie didattiche.

Una delle possibili vie da battere per rendere più consistente l'avvio di un'integrazione sistematica fra psicologia e tecnologie didattiche, è quella che propone il terreno dei problemi pratici dell'istruzione come catalizzatore dei rispettivi contributi.

Preso atto che molti e complessi sono i problemi che affrontano insegnanti ed educatori, è possibile ad esempio circoscrivere l'attenzione ad uno di essi e vedere quali contributi offrono in proposito le varie discipline.

La scelta del campo può essere guidata dalla consapevolezza che due sono soprattutto i tipi di contributi che la psicologia e le scienze dell'educazione possono offrire.:

a) la possibilità di inglobare l'istruzione assistita da calcolatore nell'ambito di una programmazione didattica che comporti anche una processualizzazione in fase di apprendimento;

b) la possibilità di programmare gli interventi e gli usi di tale forma di istruzione, utilizzando quei criteri e quei parametri di tipo psicologico che possono portare ad un effettivo controllo dei processi in essere, in senso individualizzato e personalizzato.

### **3. Il controllo dei processi di insegnamento/apprendimento attraverso i criteri di riferimento.**

Il concetto di controllo non è certo estraneo alla ricerca scientifica in campo psico-pedagogico, tuttavia avendo a che fare con processi di natura psichica, così difficilmente quantificabili e manipolabili, occorre precisare cosa s'intende parlando di "controllo".

In termini generali, controllare determinati processi di insegnamento/apprendimento può voler dire che si vogliono attuare tali processi secondo criteri precedentemente stabiliti, intervenendo quindi attraverso correzioni, rinforzi, consigli e predisponendo ramificazioni del programma che si accordino con i criteri stessi.

Se questi criteri sono espressione di una rielaborazione di indicazioni emerse da ricerche rigorosamente condotte, si hanno maggiori garanzie di ridurre il pericolo di interventi errati e fuori luogo e consistenti probabilità di attuare un controllo incisivo.

Realizzare un controllo globale sui processi di insegnamento/apprendimento è senz'altro una meta ambiziosa e, allo stato delle attuali conoscenze, non realistica. Tuttavia, sembra abbastanza ragionevole poter disporre in determinati momenti del processo istruttivo.

Uno di questi momenti è senz'altro legato a quella particolare fase del processo di apprendimento che è chiamata "fase di impatto". Sebbene una classificazione in fasi dei processi istruzionali sia in un certo senso di natura arbitraria, è innegabile che esista un momento in cui si verifica un "incontro" tra la struttura cognitiva dello studente e il materiale didattico e che questo momento sia di fondamentale importanza per il tipo di apprendimento che seguirà.

Descrivendo la fase dell'impatto come il momento in cui lo studente incontra il materiale didattico e comincia ad usarlo, ci poniamo di fronte ad un fenomeno che la Psicologia ha studiato da due differenti punti di vista: il primo lo descrive come un processo comunicativo e si rifà ai contributi della teoria dell'informazione, il secondo invece propone un approccio di tipo cognitivo, approccio guidato da ipotesi sui processi mentali interni in atto in chi sta imparando.

Analizzando i contributi proposti dagli studi e dalle ricerche che si rifanno a questi punti di vista, è stato possibile comporre una serie di indicazioni concettuali che, cercando di puntualizzare ed esplicitare la natura dei processi psicologici implicati nella fase d'impatto, ci possono servire come veri e propri "criteri di riferimento".

Tali criteri possono assumere un carattere operativo, possono cioè guidare un'azione di controllo sui processi psicologici cui si riferiscono.

Naturalmente, convertire le indicazioni concettuali in criteri di riferimento è un'operazione che, conferendo ad essi il carattere di ipotesi di lavoro da verificare, ne sottolinea anche la natura di verità provvisoria e ci fornisce gli strumenti per attuare il controllo auspicato sui processi in esame.

I criteri elaborati, e che sono riportati di seguito, sono il frutto di un lavoro di ricerca su argomenti quali i processi percettivi, la lettura, gli stili cognitivi, l'organizzazione figura-sfondo, l'importanza del feed-back comunicativo, i problemi di adattamento cognitivo, la profondità di codifica, i livelli di comprensione.

Dalla analisi dei contributi prescelti e del successivo lavoro di rielaborazione cui si faceva riferimento, sono stati realizzati tre primi criteri operativi.

### *I° Criterio*

Si concepisce la fase d'impatto come momento cruciale di un processo comunicativo di natura circolare, basato cioè sul feed-back di informazione. In particolare si descrive la fase d'impatto come il momento in cui il flusso di informazioni provenienti dal polo trasmittente (il docente) entra in comunicazione col segmento complementare (la struttura cognitiva del discente). Ne consegue che al livello operativo vanno rispettati i seguenti presupposti:

- ridurre al minimo il rumore di fondo;
- garantire l'invio-ricezione del feed-back tra docente e discente;
- utilizzare linguaggi che permettono una comunicazione funzionale tra i poli riceventi-trasmittenti.

### *II° Criterio*

Il trattamento delle informazioni in arrivo comporta la messa in atto di una serie di operazioni mentali del tipo destrutturazione-ristrutturazione, codifica, immagazzinamento e recupero della memoria, che possono attuarsi a differenti livelli di profondità e secondo ritmi, modalità, caratteristiche, stili, di natura individuale. Ne consegue la necessità di introdurre strategie di trasmissione delle informazioni che tengono conto di tali differenze e delle eventuali difficoltà di ordine psicologico evidenziate dal singolo studente.

### *III° Criterio*

Durante la lettura del materiale didattico, l'identificazione di quegli elementi del discorso su cui deve focalizzarsi l'attenzione selettiva è guidata dalla cosiddetta organizzazione figura-sfondo.

L'uomo percepisce cioè figure definitive su sfondi relativamente uniformi e più indefiniti. Avendo a che fare con materiale simbolico come la scrittura, tale percezione si presta facilmente a distorsioni che possono influenzare negativamente la formazione dei concetti e la comprensione di significati. E' possibile pensare ad un'azione di controllo sulla strutturazione di figure su sfondi, agendo sui materiali di apprendimento che rappresenta il complesso di stimoli sottoposti all'attenzione del soggetto.

Si tratta cioè di organizzare il materiale in modo che le informazioni rilevanti, siano evidenziate a livello percettivo, sia a livello cognitivo. Parole, frasi, definizioni importanti vanno sottolineate in vario modo per conferire loro il preciso carattere di figure di sfondo.

E' evidente che questi non sono altro che tre dei possibili criteri che si potevano precisare; sono stati privilegiati per il carattere operativo che presentano e in quanto ci permettono di agire con un accresciuto grado di consapevolezza durante l'organizzazione del materiale di apprendimento, durante la programmazione delle fasi di studio e nel predisporre le modalità di trasmissione delle informazioni.

Ed è proprio a questo proposito che l'uso del calcolatore può eventualmente rivestire un certo interesse: si intravede infatti la possibilità, se non la necessità, di utilizzare uno strumento capace di veicolare le informazioni in modo individualizzato e, dove possibile, secondo le indicazioni proposte dai criteri.

#### **4. Il supporto del calcolatore nell'attuazione del controllo.**

Alla luce degli strumenti teorici cui si accennava è possibile guardare al calcolatore con intenzioni più precise.

Se da un lato occorre evitare il pericolo di un suo uso superficiale, dall'altro non si possono certo pretendere utilizzazioni di tipo fantascientifico.

Siamo ancora lontani di creare macchine intelligenti capaci di "discernere" il tipo di informazioni di cui ha bisogno lo studente e di inviargliele tenendo conto dei parametri psicologici espressi nei criteri.

Tuttavia è possibile aiutare chi studia (e chi insegna) proponendo ramificazioni individualizzate del programma sul calcolatore che permettano non solo di ottenere l'emissione che quantitativamente e qualitativamente meglio si adatta a differenti caratteristiche psicologiche umane, ma di attuare tale ramificazione secondo ritmi e modalità personali.

Se la fase d'impatto è così delicata e così diversa da individuo a individuo, avere uno strumento capace di adattarsi entro certi limiti alle necessità psicologiche di chi impara può essere di qualche aiuto.

Ma come è possibile programmare il calcolatore come strumento di sostegno capace di rendere "dolce" la fase di impatto?

L'esperienza realizzata ha fornito in proposito qualche interessante indicazione.

#### **5. I contributi di un'esperienza applicativa.**

L'occasione per verificare la possibilità di programmare un calcolatore sulla base dei criteri citati, è stata offerta dal progetto di realizzazione di un certo numero di lezioni per gli studenti della scuola di specializzazione in Psicologia dell'Università di Pavia.

Tali lezioni dovevano servire come supporto per la comprensione di argomenti di Psicologia generale.

Gli argomenti trattavano da diversi punti di vista uno dei problemi fondamentali di Psicologia Generale di apprendimento.

La scelta dei contenuti da proporre nell'ambito delle tre lezioni realizzate su calcolatore si è indirizzata verso temi che sono materia di studio per gli specialisti della citata scuola di Pavia.

Nella prima lezione è stata affrontata la questione della definizione dell'apprendimento. E si è fatto specifico riferimento alle teorie che cercano di spiegarlo, teorie associazioniste e teorie cognitive.

Nella seconda lezione si è sviluppato tutto il discorso relativo al condizionamento classico e operante con riferimento agli esperimenti di Pavlov e Skinner.

Nella terza lezione infine è stato affrontato il problema dell'apprendimento inteso come processo cognitivo e si è fatto riferimento a certi studi sull'insight, sull'apprendimento per segnali, sull'apprendimento latente oltre che ai contributi di D. Ausubel su apprendimento significativo e meccanico.

Il lavoro di preparazione si è snodato lungo tre momenti: un primo momento in cui si è messo a punto il materiale didattico, un secondo momento in cui si è potenziato il materiale approntato attraverso l'uso del calcolatore, e un terzo momento in cui il corso è stato collaudato.

### *Preparazione del materiale didattico.*

I contenuti prescelti sono stati innanzi tutto sottoposti ad un lavoro preliminare di analisi concettuale e sono stati suddivisi in circa 40 unità (ogni unità concettuale comprende tutte quelle informazioni che concorrono a definire un determinato concetto.

Ogni unità è stata poi suddivisa in frames, secondo i criteri tipici dell'Istruzione Programmata.

Un test d'ingresso e un test d'uscita sono stati inoltre introdotti per saggiare il livello d'apprendimento dello studente prima e dopo le lezioni.

Si è venuto così a comporre un corso di Istruzione Programmata che, come tale, presentava già una propria struttura organizzata.

### *La trasformazione del materiale didattico in un corso di Istruzione programmata assistita dal calcolatore.*

Si è pensato tuttavia che caricando il materiale didattico approntato su calcolatore, in accordo con le indicazioni emerse nei criteri, sarebbe stato possibile migliorare la qualità dell'istruzione proposta un suo potenziamento.

Si rendeva quindi una necessaria trasformazione del materiale didattico sulla base dei criteri citati ed il suo caricamento utilizzando un linguaggio di programmazione adeguato.

Un linguaggio di programmazione che si presta per utilizzazioni di questo genere è il LANCAI, una rielaborazione del COURSEWRITER, elaborato dall'IBM appunto per i corsi di istruzione programmata.

Attraverso l'uso di tale linguaggio è stato quindi possibile caricare il materiale in accordo con le indicazioni emerse nei criteri.

Ecco in sintesi come si è concretizzato tale procedimento e come si presentano i singoli frames dopo la trasformazione.

1. Bisogna precisare che già l'istruzione programmata offre un certo potenziamento rispetto alle metodologie più tradizionali, perché dispensa il singolo studente di seguire ritmi di apprendimento a lui inadatti.

Ma ciò che può davvero potenziare l'efficacia didattica del corso è la possibilità di offrire allo studente differenti ramificazioni del programma che gli permettono di assumere informazioni in relazione alle caratteristiche del suo stile cognitivo e del suo modo di percepire l'organizzazione figura sfondo che, come si è visto in precedenza, rappresentano fattori di una certa importanza nella cosiddetta fase d'impatto.

Si è pensato di predisporre diverse ramificazioni del programma che proponessero l'assunzione del medesimo contenuto secondo differenti modalità. Naturalmente tali ramificazioni sono state elaborate in base ai citati criteri di topologia psicologica.

Il linguaggio di programmazione utilizzato ha reso possibile l'allestimento di due ramificazioni del programma.

- una adatta per coloro che procedono rapidamente, assumendo molte informazioni alla volta.
- una adatta a coloro che procedono più lentamente, prendendo visione di poche informazioni alla volta.

Scegliendo lo standard d'emissione più adatto, lo studente controlla manipolandola, l'assunzione di informazioni.

Così facendo, egli può adattare tale assunzione al proprio modo di procedere ed a certe caratteristiche del proprio stile cognitivo, ed è inoltre posto in condizioni di dirigere egli stesso la “manovra d’approccio” al materiale didattico.

2. Ecco come si presentano i singoli frames dopo le modificazioni apportate:

- ogni frame esprime un solo concetto, o più elementi costituenti il medesimo concetto;

- gli elementi (parole-chiave, frasi, esempi) particolarmente importanti sono evidenziati attraverso sottolineature e simili, per facilitare, a livello percettivo, l’identificazione delle informazioni più rilevanti.

- lo studente può richiedere un frazionamento del frame in sotto-unità, se intende assumere poche informazioni alla volta, oppure può richiedere una sua integrazione in unità più complesse, se intende assumere tante informazioni alla volta;

- il frame è seguito da test formativi che ne verificano l’avvenuta comprensione.

Per avere un’idea più precisa sulla natura delle modificazioni introdotte è forse opportuno richiamare una sequenza del programma.

Nella terza lezione del corso si affronta lo studio dell’apprendimento inteso come processo cognitivo. Ecco di seguito due esempi di ramificazione del programma concernenti il medesimo argomento esposto una prima volta senza alcun frazionamento ed una seconda volta con quel frazionamento che si presume possa giovare ad alcuni studenti. Occorre precisare che gli esempi mostrano esattamente ciò che viene proposto attraverso il video all’attenzione dello studente.

Esempio N.1

### TERZA LEZIONE

Fino ad ora abbiamo preso in considerazione due tipi di apprendimento: il condizionamento classico e il condizionamento operante.

Entrambi pongono l’accento sulla natura automatica dell’apprendimento

Ma gli studiosi non sono tutti d’accordo con queste concezioni.

Alcuni di essi sostengono che l’apprendimento sia essenzialmente espressione di processi cognitivi.

Il testo appena esposto viene mostrato allo studente articolato in alcune proposizioni che, come si nota, si riferiscono a concetti che sono diversi, anche se concorrono a chiarire il medesimo argomento.

E’ probabile che non tutti gli studenti siano capaci di afferrare, per lo meno durante la prime letture, la concatenazione logica che unisce i quattro concetti componenti il frame. Il rischio è che si sorvoli su passaggi importanti e che coloro, il cui stile cognitivo tende a semplificare eccessivamente, non riflettano a sufficienza sui concetti stessi. Il rischio è maggiore laddove gli argomenti proposti assumono una complessità espositiva ben diversa da quella cui si fa riferimento nell’esempio citato.

Attraverso opportune operazioni di codifica è possibile programmare i contenuti in modo che l’utente assuma informazioni in modo più consoni al proprio modo di procedere.

Su richiesta dello studente (che farà uso a riguardo di opportuni comandi) il calcolatore può emettere uno alla volta i singoli concetti in precedenza mostrati in un solo frame.

Esempio N.2

### TERZA LEZIONE

Fino ad ora abbiamo preso in considerazione due tipi di apprendimento: il condizionamento classico e il condizionamento operante.

A questo punto il calcolatore ferma l'emissione di informazioni e invita l'utente a battere l'apposito tasto che permette la prosecuzione del programma. Lo studente ha quindi tutto il tempo per soffermarsi sul singolo concetto, evitando quindi che l'ammassarsi di altre informazioni possa ostacolare la comprensione.

Quando è pronto, lo studente richiede nuove informazioni.

Entrambi pongono l'accento sulla natura automatica dell'apprendimento.

Nuovo frazionamento e nuova pausa che può facilitare la comprensione.

Anche questa volta, non appena lo studente lo ritiene di aver assimilata quanto a letto, si procede richiedendo informazioni.

Ma gli studiosi non sono tutti d'accordo con queste concezioni..

Alcuni di essi sostengono che l'apprendimento sia essenzialmente espressione di processi cognitivi.

La possibilità di utilizzare questi frazionamenti del programma dipende naturalmente da fattori di ordine psicologico e che in quanto tali, sono soggetti a variabili a seconda della fase di studio e del livello di apprendimento raggiunto.

Concetti che ad una prima lettura andavano frazionati per meglio essere capiti, durante la fase di ripasso possono essere rivisti tutti insieme come nell'esempio n.1.

### *Il collaudo del corso*

In vista di una vera e propria sperimentazione che attualmente è in via di progettazione, è stato realizzato un collaudo preliminare allo scopo di raccogliere una serie di prime indicazioni di carattere operativo.

Per saggiare la funzionalità dell'impianto didattico realizzato e la bontà del materiale approntato, sono state sottoposte a collaudo le prime tre lezioni messe a punto.

### *Finalità del collaudo*

Attraverso il collaudo si voleva innanzi tutto sapere se il materiale didattico facilitasse un impatto dolce o se fosse invece di ostacolo.

Si voleva cioè raccogliere un primo nucleo di informazioni che confortasse l'ipotesi che lo studente vive in questo modo la fase d'impatto:

- capisce senza grosse difficoltà ogni frame proposto;
- non è ostacolato da quella tipica conflittualità che si presenta di fronte a concetti difficili e mal presentati;
- il lavoro di decodificazione del materiale di apprendimento in cui è impegnato trova un efficace sostegno nelle ramificazioni proposte in base ai criteri.

### *Strumenti utilizzati per raccogliere le informazioni richieste*

Per raccogliere le informazioni richieste sono stati messi a punto alcuni strumenti di rilevazioni capaci di fornire ai dati raccolti il valore orientativo di "indicatori".

Tre sono stati gli strumenti utilizzati:

- una griglia di osservazione che raccogliesse dati sul comportamento osservabile dello studente al computer;
- un questionario proposto direttamente allo studente sottoposto alla lezione;
- i risultati ai test d'ingresso e d'uscita adoperato per avere indicazioni sul rendimento al termine delle lezioni.

### *Soggetti prescelti per il collaudo*

I soggetti sottoposti alle lezioni erano studenti universitari. Alcuni erano studenti di Psicologia, altri pur provenendo da diverse facoltà, avevano comunque manifestato il desiderio di approfondire argomenti di tipo psicologico ed erano quindi motivati ad apprendere.

Prima di essere sottoposti alle lezioni, gli studenti sono stati introdotti all'uso della tastiera e del terminale attraverso la lettura di uno specifico "manuale" che si è pensato di approntare allo scopo.

### *Le indicazioni emerse.*

Al termine del collaudo è possibile affermare che le indicazioni emerse sono abbastanza confortanti.

I dati maggiormente rilevati sono i seguenti:

- innanzi tutto i soggetti sottoposti alle lezioni hanno confermato che la struttura di una lezione che proceda secondo modalità gestite da chi studia è molto stimolante;
- in secondo luogo, i soggetti confermano il giovamento che il frazionamento/integrazione dei frames può avere in situazioni quali l'apprendimento di concetti nuovi o il ripasso.

Tuttavia è evidente che solo studi approfonditi e ricerche su vasta scala potranno fornire quantificazioni attendibili della efficacia che si può trarre dall'introduzione delle strategie proposte. Ciò nonostante, non va dimenticato il valore indicativo che questo primo collaudo sembra aver fornito.

### *Prospettive e sviluppi*

Questa prima esperienza ha posto in evidenza quelli che possono essere gli sviluppi futuri di questi studi.

Da un lato si tratterà non solo di realizzare sperimentazioni che possono dare informazioni attendibili sull'efficacia dei cosiddetti controlli, ma anche di studiare e proporre nuovi accorgimenti.

Si prevede ad esempio la possibilità di migliorare la struttura degli impianti didattici e la qualità delle ramificazioni proposte, oltre che lo sviluppo e l'adozione di linguaggi di programmazione maneggevoli e capaci di rispondere ad esigenze di tipo psicologico come quelle emerse in precedenza.

Dall'altro è evidente che parallelamente allo sviluppo delle proposte applicative, si renderà doveroso un ulteriore sviluppo dei criteri di riferimento che hanno permesso l'introduzione delle forme di controllo.

E quindi chiaro che per proseguire sulla strada intrapresa, + necessario usufruire di quel continuo arricchimento di contenuti e di strumenti di lavoro che solo i risultati emersi dalle ricerche scientifiche in campo psicologico possono dare.



## BIBLIOGRAFIA

- A.A.V.V. *Processi di insegnamento-apprendimento*, a cura di O. Andreani, Firenze, La Nuova Italia, 1979.
- .A.A.V.V. *Atti di congresso annuale A.I.C.A., 1981, 3<sup>rd</sup> World, in education*, R.Lewis-E. D.Tagg editore, North Holland, 1981.
- AUSUBEL. D.P. *Educational Psychology, A. Cognitive View*, New York, by Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1968 (trad. it. di D. Costamagna *Educazione e processi cognitivi*, Milano, Franco Angeli, 1978).
- BORELLO E.M. ITALIANI, *Computer Based teaching in applied linguist*, IFIP Conference on Computer in Education, Losanna 1981(89-92) North Holland.
- CORNOLDI C. *modelli della memoria*, Firenze, Giunti Barbera, 1978.
- FONTANA TOMASSUCCI L, *Istruzione programmata e macchine per insegnare*, Roma, Armando Editore, 1969.
- GAZZANIGA G.L. IRONI-M. ITALIANI, *An Interpreter wich improves Coursewriter Flexibility and portability* (ACM-SIGCUE Bulletin , 1976).
- LUNZER E.A.-J.F. Morris, *Development i Learning*, London, by Staples Press, 1969 (trad. It. di Beatrice Garau, *Apprendimento e educazione*, Firenze, La Nuova Italia 1980).
- NEISSER U. *Cognitive Psychology*, New York, Appleton Century Crofts, 1967 (trad. it. di Giovanni Vicario *Psicologia Cognitiva*, Milano-Firenze, Martello-Giunti, 1976).
- PARIS D. (a cura di ), *Per una educazione linguistica nazionale*, Bologna, Il Mulino, 1979..
- RONCATO S. *Apprendimento e memoria*, Bologna, Il Mulino, 1982.