

CONGRESSO NAZIONALE DELLA S.I.P e M  
PARMA 11 12 DICEMBRE 1987

"ORGANIZZAZIONE DELLE STRUTTURE AI FINI DELL'APPRENDIMENTO"

Dr.ssa GIANNA MARTINENGO DIDA\*EL S.r.l. - MILANO -

Analizzare la "dimensione pedagogica del software didattico" significa individuare i momenti essenziali che la qualificano.

1. IL SOFTWARE DIDATTICO COME ELEMENTO INTEGRATO IN UN PIANO EDUCATIVO GENERALE.

Il software didattico ed ogni forma di tecnologia dell'informazione applicata alla didattica, non possono essere visti come un intervento episodico. Per garantire la loro efficacia formativa devono essere INTEGRATI IN UN PIANO EDUCATIVO GENERALE all'interno del quale si configurano come particolari situazioni di apprendimento funzionali alla realizzazione di specifici obiettivi. La programmazione di un percorso di apprendimento comporta infatti un PROGETTO UNITARIO articolato al suo interno in una serie di FASI che si integrano in un PROCESSO CIRCOLARE.

IL TERMINE PROGETTO COMPORTA:

- la DEFINIZIONE GENERALE di un programma e il suo SVILUPPO in una successione articolata di fasi,
- la sua ATTUAZIONE OPERATIVA regolata da sistemi di controllo e di aggiustamento,
- la individuazione di criteri di VALUTAZIONE che consentano di formulare giudizi sulla validita' dei risultati formativi raggiunti e sul grado di conseguimento di ciascun obiettivo inserito nel progetto nonche' del progetto stesso nella sua totalita'.

IL CARATTERE UNITARIO DEL PERCORSO E' GARANTITO:

dalle FINALITA' e DAGLI OBIETTIVI FORMATIVI GENERALI che costituiscono i PRINCIPI GUIDA dai quali i singoli

interventi educativi ricevono significato.  
Ogni progetto educativo comporta infatti una presa di decisione:

- sui modelli teorici di riferimento sui quali fondare gli interventi operativi,
- sulle finalita' che costituiscono il sistema di valori che accompagnano e guidano ogni fase del processo di insegnamento,
- sugli obiettivi educativi generali sui quali si fonda l'immagine del professionista che si vuole contribuire a formare agendo sulle aree funzionali dell'apprendimento (area cognitiva, affettiva, relazionale).

LE FASI PARTICOLARI IN CUI SI SNODA IL PROGETTO COMPRENDONO:

- l'individuazione dei PREREQUISITI necessari perche' gli studenti siano idonei ad apprendere,
- un'analisi fine della DISCIPLINA per individuare le "abilita" richieste per padroneggiare il sistema concettuale e la logica interna dei contenuti culturali proposti,
- la selezione e l'organizzazione dei CONTENUTI da apprendere,
- la pianificazione delle SITUAZIONI DI APPRENDIMENTO,
- la predisposizione di criteri e strumenti di MISURAZIONE, di VALUTAZIONE e di VERIFICA delle singole fasi e dell'intero processo.

ALL'INTERNO DELLE SITUAZIONI DI APPRENDIMENTO IL SOFTWARE DIDATTICO TROVA LA SUA DIMENSIONE FORMATIVA AI FINI DELLE METE DIDATTICHE STABILITE DAI CURRICOLI.

## 2. DIFFERENZIAZIONE DEI PERCORSI

L'inserimento del software didattico nel curriculum richiede una SERIE DI OPERAZIONI che hanno come scopo la

nelle discipline curricolari o quando la loro conoscenza e il loro uso sia ritenuto utile per la formazione generale e per quella specifica del corso di studi,

3.3 - i Sistemi complessi, di supporto all'apprendimento, basati su metodi e strumenti di Intelligenza Artificiale come: Intelligent Tutoring Systems (ITS) e Learning Environments.

I primi riguardano la produzione di software tutoriale "intelligente" ITS. Questi Sistemi, dotati di una rappresentazione della conoscenza relativa al campo oggetto dell'insegnamento, sono capaci di generare strategie di DIALOGHI DIDATTICI INTERATTIVI per l'apprendimento di un particolare settore disciplinare in cui, in ogni momento sia il sistema (docente) sia l'operatore umano (studente) fruiscono della possibilità di porre domande al loro interlocutore. I sistemi ITS sono anche in grado di operare un'ANALISI DIAGNOSTICA delle situazioni di errore verificatesi durante il dialogo per individuare le cause che hanno prodotto le risposte scorrette (errore meccanico dovuto ad una svista o errore sistematico dovuto ad un ragionamento basato su ipotesi o regole in qualche modo non corrette) e di predisporre interventi correttivi (rimedi) che agiscano in profondità sulle meccaniche dell'errore.

I secondi forniscono allo studente un ambiente da esplorare (Learning Environments) per imparare concetti e acquisire abilità senza ricevere una istruzione diretta da parte del sistema nella soluzione dei problemi.

La selezione di ogni tipo di sw da inserire nel curriculum richiede una seria conoscenza delle CARATTERISTICHE che lo qualificano per individuare ed utilizzare al massimo il potenziale formativo in esso contenuto.

3.1 Tra il software propriamente didattico:

-Il SOFTWARE DI TIPO ADATTIVO risponde alla caratteristica della flessibilità, adattabilità e modularità. Con questi programmi è possibile generare percorsi ciclici sempre nuovi che consentono allo studente movimenti multidirezionali con ritorni a prestazioni di livello inferiore o con superamento di livelli intermedi. Ne consegue che ogni studente si muove lungo un itinerario diverso da quello di altri studenti, che esegue un numero di esercitazioni o lezioni quantitativamente più o meno alto e qualitativamente più o meno complesso secondo gli obiettivi fissati e secondo il livello di competenza acquisito in quel genere di prestazioni. Programmi di

questo tipo rispondono positivamente ad interventi di apprendimento specialmente in autoistruzione perché consentono allo studente di procedere secondo i propri ritmi personali, di utilizzare nel modo più economico e funzionale la variabile tempo, di controllare e pilotare il grado di apprendimento raggiunto in ogni momento del percorso, di eseguire tempestivamente gli aggiustamenti del caso, di recuperare e rinforzare conoscenze.

Il SOFTWARE A PERCORSI DEFINITI consente programmi di tipo sequenziale o ramificato che possono essere utilizzati per l'acquisizione di informazioni che tutti gli studenti devono apprendere nella stessa forma e nella stessa sequenza muovendosi lungo un itinerario prestabilito e rispettando le modalità operative definite dal programma.

Il SOFTWARE APERTO (sistema autore) rende possibile la preparazione di programmi didattici senza conoscere i linguaggi di programmazione. Può essere facilmente utilizzato dal docente per preparare unità didattiche particolari per specifici obiettivi. Le unità possono essere modificate ed adattate a nuovi bisogni e a nuovi contenuti.

Lo studente può servirsi dei sistemi autore per eseguire esercitazioni e per produrre esercitazioni di cui può valutare l'efficacia in fase di esecuzione ed apportare gli opportuni aggiustamenti. Il docente può controllare e valutare, attraverso questo tipo di produzione, il grado di preparazione raggiunto dallo studente.]

Le SIMULAZIONI eseguite con il computer trovano molteplici impieghi didattici; permettono allo studente di sperimentare situazioni nuove, difficili o impossibili da riprodurre in ambiente scolastico, di apprendere l'uso di strumenti senza che vengano danneggiate le attrezzature alle quali avranno accesso diretto dopo un incisivo tirocinio di esercitazioni. La simulazione costituisce per lo studente un'esperienza molto coinvolgente, di gran lunga più motivante di una conoscenza di fenomeni e di procedure appresa su testi scritti, attraverso immagini statiche o anche in movimento sulle quali però non è possibile intervenire. Nei programmi di simulazione, interagendo con il computer, è possibile modificare le condizioni iniziali, formulare previsioni, progettare interventi e verificare immediatamente gli effetti delle proprie decisioni.

3.2 -Il SOFTWARE APPLICATIVO FLESSIBILE offre all'attivita' didattica supporti di grande interesse.

Un WORD PROCESSOR abitua a praticare procedure di verifica e di modifica dei testi scritti allo scopo di una migliore efficacia comunicativa, di una piu' completa ed organica trattazione dei contenuti trattati.

L'uso dei DATA BASE esercita gli studenti ad organizzare le informazioni secondo criteri, ad analizzarle e classificarle in base alle caratteristiche comuni. Il materiale informativo, costantemente aggiornabile, e' pronto in grande quantita' ed in tempi brevissimi per essere ulteriormente trattato dagli studenti e dai docenti per effettuare ricerche, approfondire ed ampliare conoscenze, raccogliere informazioni di base per formulare progetti o risolvere problemi.

Il FOGLIO ELETTRONICO trova utile impiego, come strumento di calcolo, nell'analisi di dati relativi ad esperimenti di laboratorio, nelle elaborazioni matematico statistiche applicate alle varie scienze.

3.3 -I Sistemi evoluti di supporto all'apprendimento basati su metodi e strumenti di INTELLIGENZA ARTIFICIALE presentano moduli sofisticati di soluzione di problemi posti o dallo studente nel caso di ambienti stimolanti "Learning environments" o dal docente automatico nel caso di dialoghi tutoriali "ITS".

Possiamo classificare lo scenario di apprendimento di un ITS in base al modo in cui il programma usa la conoscenza che possiede (Clancey 86a).

Nel "DIALOGO SOCRATICO" il sistema pone domande e fornisce nuove situazioni cercando di mettere lo studente in condizione di individuare le inconsistenze del suo ragionamento, e quindi gli errori commessi. Questo modo di procedere si adatta particolarmente all'apprendimento di capacita' di risolvere problemi ed e' quindi di tipo "procedurale".

Un altro scenario di apprendimento e' quello degli "AMBIENTI REATTIVI". In un tale scenario lo studente risolve il problema senza nessuna interferenza da parte del

sistema. Quest'ultimo reagisce però alle sollecitazioni esplicite dello studente fornendogli aiuto. Un approccio di questo tipo è stato adottato in SOPHIE (Brown 82), un programma che opera sul dominio dei circuiti elettronici. Il programma propone allo studente di analizzare un circuito che presenta dei malfunzionamenti. Allo studente è consentito di fare delle misurazioni e, nel caso in cui ne abbia bisogno, di porre delle domande.

Nel caso del "LEARNING BY DOING" l'insegnante contribuisce attivamente all'apprendimento. L'esempio tipico, per spiegare questo approccio, è quello del primario e degli studenti di medicina. Durante le visite in corsia il primario invita uno studente a valutare le condizioni di un paziente sulla base della sua cartella clinica, quindi lo sollecita a riflettere sulle sue conclusioni e a considerare possibili alternative.

Il "LEARNING WHILE DOING" prevede invece che il tutore sia mascherato nell'ambiente operativo in cui lo studente dovrà successivamente lavorare, pronto ad offrire assistenza nel momento in cui ce ne sia bisogno.

Mentre per gli ITS le tecnologie della conoscenza sono attualmente, con ogni probabilità, l'unico mezzo per far fronte alla quantità di alternative e alla complessità delle interazioni didattiche (Clancey 86a), un "AMBIENTE STIMOLANTE" può essere anche un qualsiasi linguaggio di programmazione, un foglio elettronico, un sistema di gestione di basi di dati o un editore grafico, ovvero uno strumento che consente un'ampia gamma di attività di apprendimento con pochi vincoli (Riel 87).

Un modo per confrontare ITS e "ambienti stimolanti" è di classificarli in base al luogo del controllo. Nel caso degli ambienti stimolanti questo è mantenuto da colui che è supposto apprendere e l'attività che esso svolge si modella come una esplorazione dell'ambiente stesso, esplorazione che genera esperienza e quindi conoscenza. Il problema principale è che, in assenza di una guida, lo studente perde spesso delle opportunità di apprendimento nel senso che non va incontro alle esperienze in grado di sollecitarlo. Ciò che differenzia un buon ambiente stimolante da un qualunque linguaggio di programmazione sarà dunque la capacità di presentare allo studente modelli semplici e concreti di un ben preciso mondo in miniatura (idee, oggetti, relazioni, ecc.) dalla cui manipolazione egli possa acquisire in maniera immediata la

conoscenza della controparte reale del mondo modellato. Ciò conduce direttamente alla trattazione dell'idea forse più importante legata agli ambienti stimolanti, precisamente quella di micromondo.

Pur non essendo molti, gli scenari presentati forniscono un'idea sufficientemente completa delle attuali linee di ricerca e delle soluzioni che si possono prospettare in concreto in questi ambiti avanzati di ricerca.

Le indicazioni fornite in questa panoramica non coprono tutti i tipi di sw che possono essere selezionati per finalità didattiche, intendono unicamente sottolineare l'importanza che sia eseguita un'accurata opera di ricerca e di valutazione del sw esistente per utilizzare nel modo più razionale e funzionale quello che risulta rispondere meglio agli obiettivi didattici.

#### 4. EFFETTI

Occorre a questo punto riflettere sugli EFFETTI che l'inserimento del sw didattico è in grado di produrre nel processo di insegnamento apprendimento.

L'introduzione di tecnologie così innovatrici e potenti nelle aree deputate alla istruzione non può non incidere in profondità sia sull'oggetto dei programmi formativi che è il curricolo, sia sui soggetti impegnati in modo interattivo nel processo che sono i docenti e gli studenti.

Spetterà alle varie "sperimentazioni" valutare il PRODOTTO dell'istruzione in termini qualitativi e quantitativi ed in funzione della variabile tempo.

#### L'INSERIMENTO DELLE NUOVE TECNOLOGIE NELLE ATTIVITA' CURRICOLARI:

-IMPEGNA i docenti in operazioni di AGGIORNAMENTO, DI RICERCA, DI SPERIMENTAZIONE che non si circoscrivono in un periodo determinato, ma, in un ambiente culturale e tecnologico in continuo rapido cambiamento, sono destinate a divenire una funzione permanente della professionalità del docente. In questo tipo di attività, in particolare quello della ricerca in cui vengono coinvolte professionalità diverse ed in quello della sperimentazione che richiedono molte risorse e continui confronti tra

competenze particolari, assume un ruolo determinante la DIMENSIONE DELLA COLLEGIALITA'.

-RICHIEDE la CONOSCENZA delle varie tipologie di software disponibile, la competenza di VALUTARE i programmi e di selezionare quelli piu' idonei al conseguimento degli obiettivi, la capacita' di PRODURRE software didattico utilizzando sw aperto, applicativo flessibile, linguaggi di programmazione,

-ESIGE la RIDEFINIZIONE DEI CURRICOLI alla luce delle nuove tecnologie e delle nuove situazioni di apprendimento,

-ATTIVA la capacita' di interagire con i programmi integrando in modo organico le operazioni svolte con il computer con gli altri momenti in cui sono articolate le fasi di insegnamento apprendimento,

-CONSENTE AL DOCENTE ED ALLO STUDENTE IN AUTOISTRUZIONE:

la programmazione di PERCORSI DIDATTICI DIVERSIFICATI secondo i bisogni, le capacita', gli obiettivi da raggiungere,

la RAZIONALIZZAZIONE DELL'INSEGNAMENTO attraverso la disponibilita' di strumenti diagnostici e di misurazione sistematica del livello di apprendimento raggiunto,

la possibilita' di INTERAGIRE con i programmi attraverso operazioni di aggiustamento dei percorsi in termini quantitativi (argomenti della disciplina da apprendere), del tipo di obiettivi cognitivi (conoscenza, comprensione, applicazione, produzione, valutazione), della variabile tempo in funzione dei ritmi personali di apprendimento e del grado di preparazione da raggiungere (informazione, memorizzazione, superapprendimento..)

la possibilita' di CONTROLLARE costantemente le performance e di GESTIRE IN MODO ATTIVO E DINAMICO il processo di apprendimento.