

*Tema di riferimento:*

L'informatica nella didattica delle discipline: aspetti verticali della produzione di strumenti didattici in tecnologia digitale, relativi a diversi ambiti di contenuto

**Progetto di ricerca-azione LLMM:  
Lego, Logo, Micromondi e Microrobotica,  
una sperimentazione per la scuola di base orientata all'utilizzo in  
chiave costruttivista delle tecnologie digitali**

**Linda Giannini - Giovanni Marcianò  
Simonetta Siega - Maria Carolina Tarantino**

**calip@mbox.panservice.it - margi@bmm.it  
simo.si@aliceposta.it - marycarol@libero.it**

**Sommario**

Tra il 1998 e il 2002 si sono susseguite molte sparse esperienze attorno all'impiego - nella scuola primaria - delle tecnologie digitali. I soggetti che han dato vita a questa proposta di ricerca azione - attivata in Piemonte, Lazio e Calabria - hanno messo in campo quanto di positivo era nato in quegli anni, sebbene limitato a contesti locali. Coinvolgendo sei scuole in tre regioni, molto diverse per "cultura didattica", si è proposto un approccio centrato sulla riflessione pedagogica e metodologico-didattica, da cui far discendere le operatività in classe impennate sulla tecnologia digitale in chiave costruttivista.

**1. Introduzione**

La proposta di ricerca azione LLMM partiva dalla considerazione: delle novità che la Riforma ha portato nella scuola primaria (insegnamento dell'Informatica sin dalla prima elementare), dalle difficoltà su questa introduzione ha visto già nella prima sperimentazione (250 scuole) e che quindi si può ben prevedere avrà nell'attuazione completa in tutte le scuole nazionali.

Molte di queste difficoltà derivano dalla distorta esperienza pregressa nelle scuole primarie, in cui i computer sono stati introdotti "copiando" modelli organizzativi e didattici della scuola superiore, sorvolando sul fatto che le modalità dell'apprendere e le potenzialità cognitive degli alunni sono radicalmente differenti.

Alcune esperienze nazionali sono però andate in modo diverso: un approccio più specifico all'impiego delle TIC nella fascia d'età 5-10 anni, ispirato da contributi e stimoli di altre nazioni ma arricchito dalla cultura didattica italiana, ha dimostrato, sebbene in modo minore rispetto alla massa della scuola italiana, che le tecnologie didattiche possono essere un valido ausilio all'apprendimento attivo. Queste esperienze hanno dimostrato che un approccio costruzionista alla proposta di uso didattico del computer agli alunni certamente produce apprendimenti molto

significativi. È solo una prima indicazione di come le potenzialità di pacchetti software come MicroMondi 2 (Logo Computer System Inc. - Canada / Garamond - Roma) o di kit come il LEGO Mindstorm sono ancora da far esprimere tutte.

Per favorire questa espressione delle potenzialità insite nei prodotti prima citati è stata prima proposta, e dopo ampia discussione in rete avviata - in tempi brevissimi - una prima fase (sperimentazione) limitata a solo sei scuole di diversi ambiti nazionali, in cui son stati coinvolti insegnanti che già in parte conoscono e hanno usato i prodotti sopra indicati assieme ad altri colleghi che li hanno conosciuti ex-novo. Il fine di questa fase di sperimentazione è quello di testare i modelli teorici (ma derivati da esperienze passate strettamente fondate su precisi postulati pedagogici) nella pratica quotidiana della scuola, ricavandone - nell'interazione e nel supporto formativo offerto - materiali divulgabili in una seconda fase: quella della divulgazione.

Lo sviluppo dei materiali formativi, la promozione della sperimentazione e quindi il monitoraggio del progress ed infine degli esiti è in corso a cura degli autori. Il fine di tale impegno è produrre una versione finale dei materiali formativi documentati - in cartaceo ed in rete - per la divulgazione della ricaduta verificata del modello costruzionista sia sull'apprendimento dei fondamenti dell'Informatica, sia sui riflessi più trasversali dell'esperienza nell'apprendimento e sull'autostima dell'alunno nelle proprie capacità cognitive ed operative.

Il materiale di stimolo, il dibattito che sta accompagnando l'esperienza nei momenti formativi in presenza e a distanza, i resoconti degli insegnanti che partecipano, gli elaborati degli alunni diverranno gli strumenti da pubblicare in cartaceo ed in rete da proporre a chi vorrà partecipare alla fase di divulgazione attuando nel proprio contesto proposte didattiche ispirate a questo progetto.

### **1. Lo stato della scuola primaria di fronte alla Riforma in avvio**

Ci troviamo proprio nell'anno in cui calano sulla scuola primaria (dell'infanzia ed elementare) le novità introdotte dalla Riforma, in particolare dall'introduzione dell'"Informatica" tra le discipline (meglio "ambiti disciplinari") che nella scuola, sin dalla prima classe elementare, saranno attivate.

La "Sperimentazione" della Riforma (D.M. 100/02), che ha coinvolto 250 scuole nell'a.s. 2002/03, ha dato esiti controversi. I tempi ristretti e le proposte di piccolo respiro hanno in buona parte fatto cadere sia le ipotesi formative per gli insegnanti, che molte intenzioni di attivare esperienze significative. Ciò non vuol dire che la scuola abbia rifiutato gli stimoli ricevuti, ma che certamente ci vuole maggiore chiarezza e completezza nella proposta formativa e nella sua attuazione.

Da evidenziare comunque che - sulla piattaforma formativa appositamente realizzata da INDIRE per queste 250 scuole - la teoria del micromondi di S. Papert appare tra le proposte per l'Informatica, e il pacchetto italiano "MicroMondi 2" è stato offerto dalla casa editrice Garamond (che distribuisce in Italia il software della LCSi) a tutte le scuole coinvolte nel D.M. 100.

Con il D.M. 61 del 23 luglio 2003 la "sperimentazione ministeriale" è stata chiusa e si è dato avvio, con l'a.s. 2003/04, alla proposta dell'informatica in I e II elementare in tutte le scuole italiane.

### **2. Lo stato della cultura d'uso delle Tecnologie Digitali nella scuola primaria**

Diversi studi e ricerche dimostrano come nella scuola primaria italiana l'impiego delle tecnologie in classe è arrivata con un certo ritardo rispetto agli altri ordini di scuola, con una conseguente distonia tra il contesto specifico di apprendimento che la scuola elementare

rappresenta e le metodologie didattiche d'impiego mutate invece da contesti della scuola secondaria in cui - ovviamente - gli alunni hanno ben altre modalità e potenzialità di apprendimento.

Si è assistito in più occasioni all'attuazione nella scuola primaria di "usi didattici" delle tecnologie digitali mutuati dalla scuola secondaria intervenendo solo sul fattore "quantitativo", mentre esperienze internazionali <sup>1</sup> suggeriscono una didattica "qualitativamente" diversa, tutta sviluppata appositamente per l'apprendimento nella scuola elementare.

Sebbene questo fenomeno abbia investito meno la scuola dell'infanzia, per l'effettiva improponibilità dei modelli della scuola secondaria centrati sulla padronanza linguistica - temiamo che non manchi molto che anche questo contesto precedente l'apprendimento del leggere e dello scrivere venga in qualche modo coinvolto.

I limiti delle esperienze mutate dalla scuola secondaria - prima tra tutti la realizzazione di ipertesti - sono sempre più evidenti al personale scolastico della scuola elementare, che di fronte alla proposta della Riforma di svolgere ore di "Informatica" sin dalla prima elementare porta i propri dubbi e le proprie considerazioni sul fatto che l'"Informatica" della Riforma non possa quindi essere la stessa cosa che in questi anni si è fatta sulla scia delle proposte ricevute - spesso - da formatori della scuola secondaria, che molto semplicemente hanno "scalato" semplificando le proposte didattiche da loro attuate nelle scuole medie e superiori.

Una risposta semplicistica a questa presa di coscienza sta portando molti a interpretare l'Informatica in prima elementare come passiva fruizione di CD multimediali, spostando quindi il rapporto alunno-computer dalla funzione attiva e creativa a quella di fruizione passiva.

Tra i due estremi prima esposti, questa proposta - che nasce dalle esperienze sul campo sia a livello internazionale, ma anche italiane - intende invece collocare nella fascia d'età 5-10 anni un progress di attività didatticamente significative in cui l'alunno svolge - coerentemente alle sue potenzialità cognitive - attività finalizzate all'apprendimento attivo in campo linguistico, logico-matematico e informatico attraverso la manipolazione e la programmazione di micromondi e di microrobot.

### 3. Le potenzialità ancora inesprese di LCSi MicroMondi e di Lego MindStorm

Si deve per forza mettere l'accento sull'importanza della formazione nell'orientare l'innovazione nella scuola. Si citava prima come proprio la scuola primaria sia stata "colonizzata" - in tema di tecnologie e didattica - dalla scuola secondaria. Ciò è avvenuto perché la stragrande massa dei formatori a cui è stato affidato il compito di preparare gli insegnanti di scuola dell'infanzia ed elementare erano docenti di scuola secondaria; certamente molto preparati nel "controllo" dello strumento, forse un po' meno nel "controllo" dei processi di apprendimento nell'età infantile.

Non potevano fare altro - questi formatori - che cercare di "semplificare", di "ridurre" a dimensione di bambino quello che loro avevano esperito positivamente coi loro ragazzi. La peculiarità tutta italiana dei docenti di scuola media inferiore e superiore divenuti tali anche senza aver mai dato un esame di Psicologia dell'età evolutiva, o di Metodologia didattica, ha colpito anche in questo caso. Maestre e maestri con una forte preparazione sul piano pedagogico e didattico han fatto fatica a ritrovarsi in tante proposte di impiego delle tecnologie che venivano loro offerte.

---

<sup>1</sup> V. le esperienze decennali di piani nazionali presentate nel volume S. Papert - Logo Philosophy and Implementation - Canada, Logo Computer System, 1999 - <http://www.microworlds.com/company/philosophy.pdf>

Solo con questa considerazione posso spiegare il fatto che materiali con forti valenze d'impiego didattico, nel nostro caso il software MicroWorlds 2 della Logo Computer System Inc (LCSI) e il kit Mindstorm della LEGO, portati a scuola siano rimasti ai margini della didattica nei laboratori multimediali. L'ipermedialità - il canone di impiego significativo delle tecnologie prevalentemente divulgato - nulla aveva a che fare con la microrobotica, e solo in parte - molto in parte - con MicroMondi 2 (la versione italiana di MicroWorlds distribuita da Garamond - Roma). Da qui lo stato attuale di mancata espressione - nella scuola italiana - delle potenzialità didattiche che gli autori - Seymour Papert in primis - avevano voluto racchiudere in questi due prodotti.

Vediamo i due casi: il software MicroMondi, un'evoluzione del tradizionale LOGO verso la multimedialità e la programmazione ad oggetti, è stato alla fin fine interpretato dagli insegnanti come un editor di ipertesti. In effetti il pacchetto si presta anche a realizzare questa tipologia di oggetto digitale, ma che non sia nato per fare ipertesti è evidente dal fatto che tra gli oggetti programmabili resi disponibili mancano quelli tipici dell'ipertesto: i bottoni "avanti", "indietro", "salta al fondo" e "salta all'inizio".

In questa riduttiva visione d'uso, MicroMondi certamente appariva deficitario rispetto ad altri pacchetti di authoring pensati apposta per l'impiego a scuola. L'aver completamente ignorato il fatto che dietro agli strumenti che MicroMondi offriva per la costruzione di oggetti multimediali e non, vi era il linguaggio LOGO aggiornato, con tutte le potenzialità di "manipolazione" informatica degli oggetti generati attraverso procedure in grado di svolgere anche le più complesse elaborazioni, ecco, questo ai docenti nessuno l'ha mostrato e loro difficilmente sono stati in grado di scoprirlo da soli.

Altro caso, ancora più emblematico, è quello di Mindstorm. Mentre comunque il software MicroMondi ha conosciuto una certa diffusione nella scuola, anche se poi sottoutilizzato didatticamente, Mindstorm ha anche fatto fatica ad arrivare materialmente sui banchi di scuola. Ma se ci si pensa un attimo, la cosa non è poi così strana ed è in parte connessa a quanto detto prima sul linguaggio LOGO.

Se gli insegnanti non hanno colto l'importanza - dal punto di vista formativo - dell'impiego di un linguaggio di programmazione nato apposta per i bambini - il LOGO - come potevano aderire ad una proposta - la microrobotica - che fonda la sua essenza proprio nella possibilità di programmazione dell'oggetto "robot"? Aggiungiamo i diversi costi di acquisto (il costo di 2 scatole di Mindstorm era vicino a quello di una licenza per 10 installazioni di MicroMondi) e la spiegazione è quasi completa.

Dico "quasi" perché vogliamo evidenziare due aspetti, meno rilevanti ma ugualmente significativi, in quanto alla base del progetto in corso. Sono elementi evidenziati da chi Mindstorm l'ha acquisito e provato ad utilizzare con la propria classe. Il primo attiene al software di programmazione, che richiede un certo impegno da parte dell'insegnante stesso nel padroneggiarlo. Non scordiamoci che gli insegnanti della scuola primaria, forti nelle discipline umanistiche, sono invece storicamente deboli nell'area logico-matematica. Frutto del modello italiano di formazione dell'insegnante elementare.

L'altro punto debole sta invece nei bambini che, nel loro immaginario infantile, han fatto fatica a vedere nell'oggetto "robot" proposto da Mindstorm l'idea di "robot" loro passata dai media. Il fatto che i mattoncini LEGO fan parte della loro cultura ludica non ha risolto da solo l'approccio "affettivo" e motivato alla proposta Mindstorm: costruiamo il nostro robot e insegniamogli a "comportarsi".

#### 4. Un progetto nazionale in due fasi: sperimentazione - diffusione

In una prima fase (settembre 2003 - gennaio 2004) l'obiettivo è stato quello di avviare presso un numero limitato e attentamente selezionato di realtà scolastiche un impiego significativo di MicroMondi e di Mindstorm. Si tratta di replicare, a conferma della bontà del modello didattico già validato, l'approccio costruzionista di Papert in un campione variegato di realtà e ambiti di apprendimento.

Il risultato atteso da questa prima fase è una raccolta di materiali ampia ed articolata che possa costituire una banca-dati per chiunque voglia da sé avviare un impiego didatticamente significativo delle tecnologie digitali nella fascia d'età 5-10 anni, dall'ultimo anno di scuola dell'infanzia al termine della scuola elementare.

I materiali raccolti e le testimonianze dirette degli insegnanti che stanno sperimentando verranno quindi divulgati da febbraio in poi. Si ricorrerà a diverse forme di comunicazione - a stampa ed in rete, attraverso seminari (Didamatica, TED ...) e articoli sulle principali riviste didattiche - promuovendo una cultura d'uso dell'informatica a misura di bambino.

In questo rilancio si intende anche cogliere l'opportunità rappresentata dalla Riforma in atto che - per l'appunto - introduce tale ambito disciplinare nella scuola elementare.

#### 5. Organizzazione della fase di sperimentazione

I tempi volutamente ristretti hanno portato ad una definizione molto dinamica dell'organizzazione che - definita per semplicità di "sperimentazione" - in realtà consiste nell'attuazione in modo distribuito e vasto di repliche di esperienze già documentate (per MicroMondi 2) ma svolte in modo isolato.

Più complesso - e questa è davvero un'attività sperimentale - il ruolo di Mindstorm. L'ipotesi da cui avviare questo ramo del progetto è che una proposta in grado di superare le difficoltà di inserimento a scuola della microrobotica possa essere realizzata connettendo l'ambiente Mindstorm a quello MicroMondi 2.

Ciò sarebbe realizzabile avviando lo sviluppo di un software in grado di interpretare il linguaggio LOGO di MicroMondi 2 verso l'RTX di Mindstorm. Sono reperibili in rete numerosi altri linguaggi utilizzabili per programmare l'RTX<sup>2</sup>. Dato anche il tipo di processore impiegato, ben conosciuto e documentato tecnicamente, lo sviluppo di una shell dei comandi LOGO - limitata ovviamente alle primitive dell'oggetto "tartaruga" - non risulta proibitivo o eccessivamente complesso.

Con queste premesse le scuole coinvolte nelle prima fase sono state accompagnate a svolgere le seguenti attività:

1. Introduzione all'uso di MicroMondi 2 nella scuola dell'infanzia e nelle 5 classi elementari. L'organizzazione e la scelta delle scuole ha permesso di avviare gli approcci specifici per ogni livello:
  - a. Scuola dell'infanzia: manipolazione oggetti virtuali e costruzione interattiva di storie in forma collaborativa - uso/ideazione giochi centrati sulla motricità fine ecc.
  - b. Prima elementare: conoscenza dell'ambiente MicroMondi - disegno di micromondi e nascita di oggetti multimediali che lo popolano - primi semplici comandi alla tartaruga - uso/ideazione giochi centrati su semplici funzioni logiche (uguale - diverso; maggiore - minore ecc.)

---

<sup>2</sup> è la sigla assegnata da LEGO alla serie di maggior successo del "mattoncini programmabile" di S. Papert.

- c. Seconda elementare: realizzazione di micromondi narrativi, utilizzando tutte le risorse di authoring multimediale e i più semplici comandi LOGO nella programmazione degli oggetti (movimento e animazione tartarughe, attivazione/disattivazione oggetti multimediali ecc.)
  - d. Terza elementare: primo teorema della tartaruga, ovvero esplorazione della geometria piana attraverso l'uso di procedure LOGO finalizzate alla realizzazione di poligoni regolari. Disegno geometrico programmato col LOGO.
  - e. Quarta elementare: secondo teorema della tartaruga, ovvero esplorazione del mondo della casualità attraverso lo sviluppo di procedure LOGO in grado di generare figure naturali (sassi, colline, ragnatele ...) riconoscibili ma mai uguali nella forma. Disegno "a mano libera" programmato col LOGO.
  - f. Quinta elementare: terzo teorema della tartaruga, ovvero esplorazione del mondo delle figure complesse generabili dal computer attraverso procedure iterative nidificate. Sviluppo di procedure in grado di generare forme frattali e simil-frattali
2. Introduzione alla microrobotica tramite l'uso di LEGO Mindstorm, in modo graduato e raccordato alle competenze sviluppate nella programmazione di micromondi
- a. Terza elementare: progettazione e realizzazione di un robot in grado di tracciare su grandi fogli figure geometriche in risposta a stimoli specifici
  - b. Quarta elementare: progettazione di un robot capace di orientarsi in un ambiente casuale per raggiungere una meta prefissata
  - c. Quinta elementare: progettazione di due robot capaci di interagire cooperando o competendo tra loro

La sperimentazione sta coinvolgendo sei scuole in tre regioni: Piemonte (Baveno e Omegna - VB), Lazio (Latina e Roma), Calabria (Catanzaro e Cosenza). In ogni regione è presente una scuola con un certo retroterra d'esperienza maturata nello specifico didattico (scuole esperte) e una scuola senza esperienza specifica (scuole in avvio).

In ogni regione nel mese di ottobre 2003 si sono svolti incontri di avvio del progetto, con la consegna del materiale necessario e un primo confronto sulle linee guida di proposta didattica da progettare nelle classi dalle insegnanti coinvolte. Gli autori ha poi di persona provveduto ad assistere le colleghe in presenza, mentre una community EUN appositamente allestita ha permesso la condivisione e il confronto in rete, oltre lo scambio delle documentazioni e degli elaborati.

## 6. Esiti

Questo parte della relazione non può essere anticipata in questo momento. Alla scadenza per l'invio delle comunicazioni complete e formattate su supporto digitale del 10 Marzo 2004 contiamo di poter qui sintetizzare la documentazione che a quel momento sarà già in rete, e certamente andrà ulteriormente arricchendosi sino al mese di maggio, e anche oltre.