

## Quale software per l'esperienza SVITA?

Lucia Piano  
Unità Operativa  
Assistenza Consultoriale  
Azienda USL 3, Genova

Nel progetto SVITA sono in uso vari software didattici relativi all'area logico - matematica: scopo di questa nota è descrivere alcuni dei molti programmi che sono stati utilizzati nei tre anni di sperimentazione.

Prima di passare alla descrizione dei prodotti vorrei proporre due riflessioni di tipo generale, sulla natura e sulle caratteristiche dei diversi software, poiché penso che costituiscano uno spunto utile affinché il lettore stesso possa effettuare l'analisi dei software; la prima nasce da osservazioni condotte durante la fase di scelta dei prodotti, la seconda si riferisce all'uso diretto dello strumento informatico con i bambini.

Quando si cercano ausili informatici per lavorare nel campo dei disturbi del calcolo, a livello di scuola elementare, sovente ci si trova davanti ad una mole non indifferente di programmi; nonostante si trovino interfacce e metafore grafiche molto varie e spesso accattivanti, i software in commercio risultano per lo più abbastanza omogenei, sia dal punto di vista dei contenuti, sia da quello dell'approccio didattico.

La maggior parte dei prodotti attualmente disponibili si presenta come una collezione di diversi esercizi, legati da una metafora comune connessa con l'interfaccia grafica. Talvolta i vari esercizi sono accomunati e messi insieme semplicemente per il fatto che lavorano nell'ambito di un argomento comune, pur presentando differenze dal punto di vista dell'approccio didattico e delle strategie di risoluzione suggerite o consentite. Può quindi capitare che non tutti i tipi di esercizi offerti da

un programma risultino ugualmente adatti ad un bambino, o ugualmente coerenti con gli obiettivi didattici proposti. In questa situazione, è il singolo esercizio a diventare "l'unità di misura" e non più l'intero programma. Il compito di chi struttura la sperimentazione è quindi quello di selezionare all'interno dei vari prodotti esercizi che lavorano su contenuti omogenei. E' poi necessario valutare le modalità di presentazione dei contenuti e verificare se l'approccio didattico è adeguato alle capacità cognitive del bambino con cui si sta lavorando.

La seconda riflessione di carattere generale, nasce dall'esperienza diretta con i bambini. Specie con alunni che presentano difficoltà di concentrazione e attenzione, l'uso dei software, e più in generale le attività con il computer, possono creare qualche difficoltà. Infatti i programmi che hanno interfacce molto ricche e variegata spesso presentano una tale varietà e quantità di stimoli che possono distrarre o affaticare i bambini che li usano. Questo effetto "distrazione" creato da alcuni software, che lasciano ampia libertà di movimento, non si riscontra con tutti i bambini: coloro che dimostrano migliori capacità di concentrazione e più marcata motivazione a lavorare sono più disponibili a cogliere gli aspetti positivi dei software a strategia aperta. Quindi la scelta del software da usare in un programma di riabilitazione non può essere fatta totalmente a priori, ma dovrebbe basarsi su un'analisi accurata delle caratteristiche e necessità cognitive dell'utenza, e venir aggiornata in corso d'opera in base alla reazione dei bambini e ai risultati ottenuti.

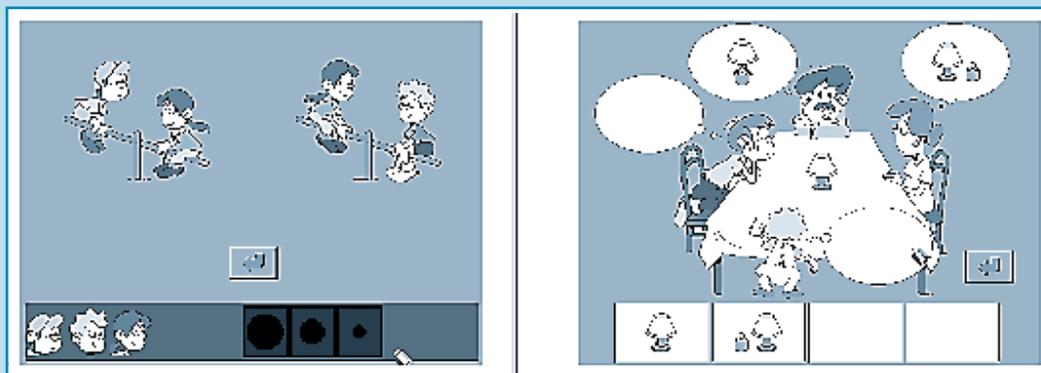


Figura 1  
Studio 5.

Vediamo ora alcuni dei software usati nel progetto SVITA, analizzandoli secondo diversi punti di vista: il contenuto, la strategia didattica [Olimpo e Ott, 1989] che mettono in atto e le reazioni dei bambini durante il loro utilizzo.

Rispetto ai contenuti, i software di cui ci occuperemo possono essere suddivisi essenzialmente in due gruppi: quelli che lavorano solo su entità non numeriche e quelli che lavorano con i numeri. All'interno di questi ultimi si può effettuare un'ulteriore distinzione tra programmi che propongono insieme di esercizi predefiniti (*drill & practice*) e ambienti di lavoro che offrono strumenti di ausilio alla risoluzione di problemi assegnati dall'insegnante. Per entrambi i tipi di software, non analizzeremo tutti i programmi utilizzati, ma solo quelli che, per qualche caratteristica, sono risultati particolarmente utili alla comprensione dei processi mentali dei bambini o ad un loro rinforzo.

Tra i software che operano su oggetti non numerici appaiono particolarmente interessanti *Studio 5* e *The factory*.

*Studio 5* propone esercizi nell'area logica, stimolando ed esercitando capacità di memoria e attenzione, valutazione di grandezze non numeriche e orientamento nello spazio. L'uso di questo software consente quindi di verificare se vi sono difficoltà di attenzione-concentrazione o di memoria che ostacolano un buon apprendimento scolastico. Tra gli esercizi proposti da questo software alcuni sono esercizi classici, quali "Trova l'intruso" e "Ricostruzione di un modello", altri sono meno usuali, quali esercizi di orientamento spaziale e di valutazione di grandezze. Proprio questi ultimi ("Punti di vista" e "Altalene") rappresentano, a nostro parere, uno dei punti più interessanti di *Studio 5*.

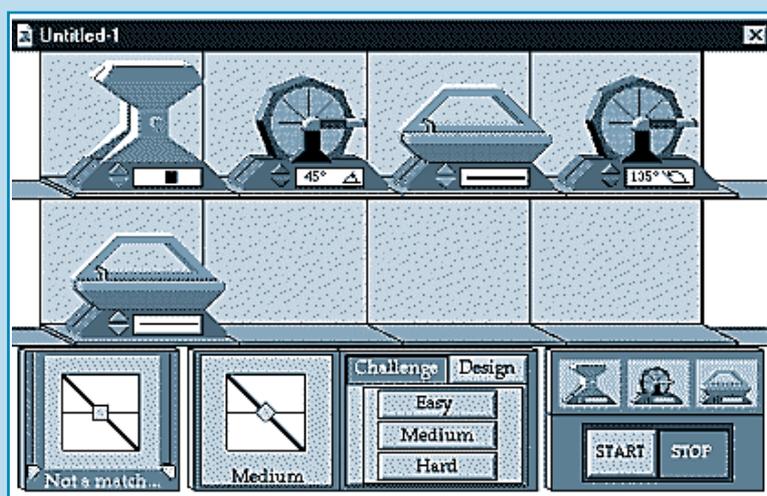
Il primo esercizio richiede al bambino di abbinare ad ogni personaggio la corretta visione dell'oggetto tenendo conto del punto di vista di ciascuno; il secondo esercizio propone di ordinare i personaggi dal più leggero al più pesante basandosi sulla posizione occupata da ciascuno sulle altalene (fig. 1).

In generale, questo programma risulta gradito ai bambini, per la grafica piacevole e l'assenza di numeri. Non per questo, però, i suoi esercizi risultano facili ai bambini, specie gli ultimi esercizi citati, poiché richiedono di sviluppare un ragionamento articolato.

*The Factory* è un gioco di simulazione che richiede di riprodurre un modello dato, eseguendo una sequenza di azioni (rotazione, taglio, perforazione, tracciamento di una riga) su di una figura poligonale di base (quadrato, cerchio, pentagono, ecc) mediante l'applicazione di alcune macchine disponibili: perforatrice, rotatrice, disegnatrice e tagliatrice (fig. 2).

Questo software stimola le capacità di

Figura 2  
*The Factory*.



analisi di una figura geometrica, e soprattutto le abilità logiche e di sintesi per individuare la sequenza delle operazioni da compiere. Questi esercizi risultano spesso impegnativi e richiedono un certo sforzo mentale per comprendere la logica inusuale degli esercizi proposti, specie a livello non elementare dove è richiesto l'utilizzo di più macchine di uno stesso tipo. Al livello più alto, la ricostruzione dei modelli proposti richiede in genere sequenze complesse, che possono risultare di difficile ricostruzione anche per un adulto, e quindi non sono utilizzabili con i bambini che partecipano al nostro progetto. La natura pratica e non scolastica degli esercizi proposti risulta però piuttosto gradita ai bambini, che spesso si entusiasmano ed appaiono molto motivati, specie se gli esercizi proposti non sono troppo complicati. The Factory permette, inoltre, di attivare processi di autoverifica del proprio lavoro, ripercorrendo a ritroso il ragionamento svolto e intervenendo nelle diverse fasi del procedimento.

Per quanto riguarda i programmi che lavorano con i numeri, abbiamo cercato di analizzarli alla luce del modello di manipolazione dei numeri di McCloskey e Caramazza [McCloskey e Caramazza, 1985]. Questo modello è stato ripreso da Lucangeli [Lucangeli et al., 1998], per la creazione di un test di valutazione delle abilità matematiche dei bambini italiani e prevede tre sistemi indipendenti: due per

lo sviluppo dell'elaborazione numerica (comprensione e produzione dei numeri) e uno per il calcolo.

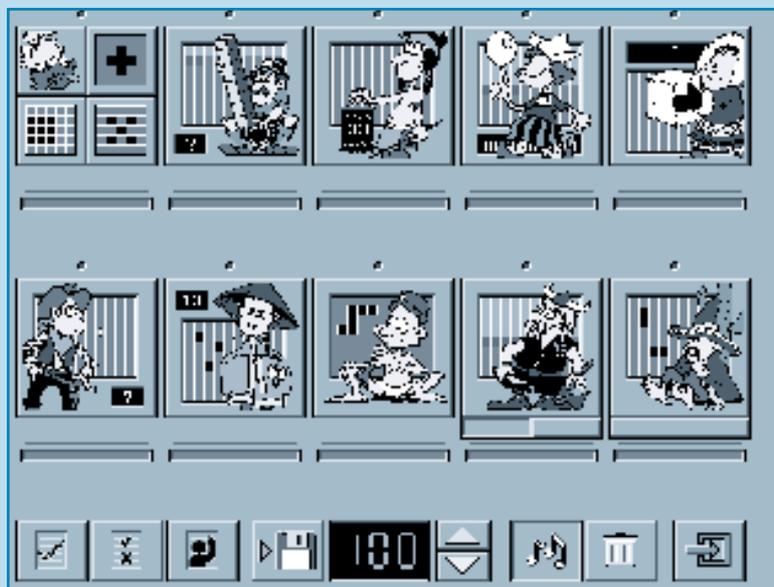
Secondo questo modello, il sistema della comprensione prevede la capacità di denominare e utilizzare i simboli matematici, l'ordinamento da maggiore a minore e viceversa, il giudizio di numerosità di cifre presentate in forma scritta e orale, e la capacità di distinguere il valore posizionale delle cifre, utilizzando numeri scritti in cifre, in lettere o espressi verbalmente.

Un programma relativo a questo settore è *Centurion*, che opera sulla organizzazione dei numeri da 1 a 100, rappresentati in una tabella 10x10. Questa rappresentazione permette di evidenziare la regolarità del sistema di numerazione decimale, in quanto i numeri in ogni riga della tabella iniziano con la stessa decina, e quelli in ogni colonna terminano con la stessa unità. Il programma, di tipo drill-and-practice, si presenta come un complesso di dieci esercizi, essenzialmente di due tipi: trovare sulla tabella la posizione di un numero dato e determinare quale numero si trova in una certa posizione. Alcuni degli esercizi fanno riferimento, oltre che alla tabella 10x10, alla retta dei numeri, sottolineando così la corrispondenza tra i due tipi di rappresentazione (vedi fig. 3).

*Centurion* ha un'interfaccia graficamente curata ma statica, certo meno accattivante di programmi dotati di animazione, con connotazione fortemente ludica; risulta comunque molto funzionale con i bambini più deboli dal punto di vista della concentrazione. Abbiamo comunque osservato che, se alcuni bambini del progetto SVITA non sempre accettavano volentieri di lavorare con *Centurion*, questo avveniva non tanto per le caratteristiche dell'interfaccia, ma soprattutto per il fatto che il programma propone attività che, anche se basilari per sviluppare competenze matematiche, spesso non facevano parte delle loro conoscenze scolastiche e pertanto richiedevano loro uno sforzo non indifferente.

Per quanto riguarda le capacità di produzione del numero, le competenze di quest'area sono sintetizzabili in: enumerazione all'indietro, capacità di scrivere i numeri sotto dettatura, contare elementi grafici e incolonnamento delle cifre.

Figura 3  
*Centurion*.

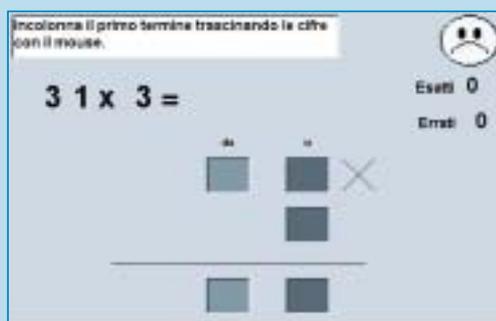


Un software che abbiamo utilizzato per sviluppare e consolidare queste abilità è un eserciziario disponibile in rete, creato da un'insegnante di scuola elementare. La strategia didattica adottata è strettamente di tipo drill-and-practice; le attività proposte sono molto numerose, e non limitate alla produzione del numero, in quanto includono anche altri tipi di esercizi di matematica, nonché logica, lettura e scrittura. Talvolta si riscontrano difficoltà nello svolgimento degli esercizi, poiché le procedure sono rigide e non sempre evidenti. Per quanto riguarda il sistema di produzione dei numeri, questo software propone esercizi di incolonnamento, enumerazione, valutazione, giudizi di grandezze (fig. 4).

Malgrado l'interfaccia per niente ludica e piuttosto essenziale, questo software ha riscosso abbastanza successo tra i bambini sostanzialmente perché è semplice da usare e quindi permette di raggiungere in breve tempo una certa autonomia nell'uso. Sullo schermo compare il numero di risposte esatte ed errate, fatto che risulta stimolante per i bambini che ottengono un buon punteggio, ma che può demotivare chi ha più difficoltà. Lo sperimentatore deve quindi prestare attenzione al rapporto tra capacità del bambino e difficoltà dell'esercizio, per non rischiare di demoralizzare gli alunni meno capaci.

Il terzo sistema presentato nel modello McCloskey e Caramazza, è quello del calcolo, che include tre sottocomponenti: i segni delle operazioni, i fatti aritmetici acquisiti ("soluzione di calcoli aritmetici senza dover ricorrere a procedure di calcolo" [Biancardi, 1994]) e le procedure di calcolo.

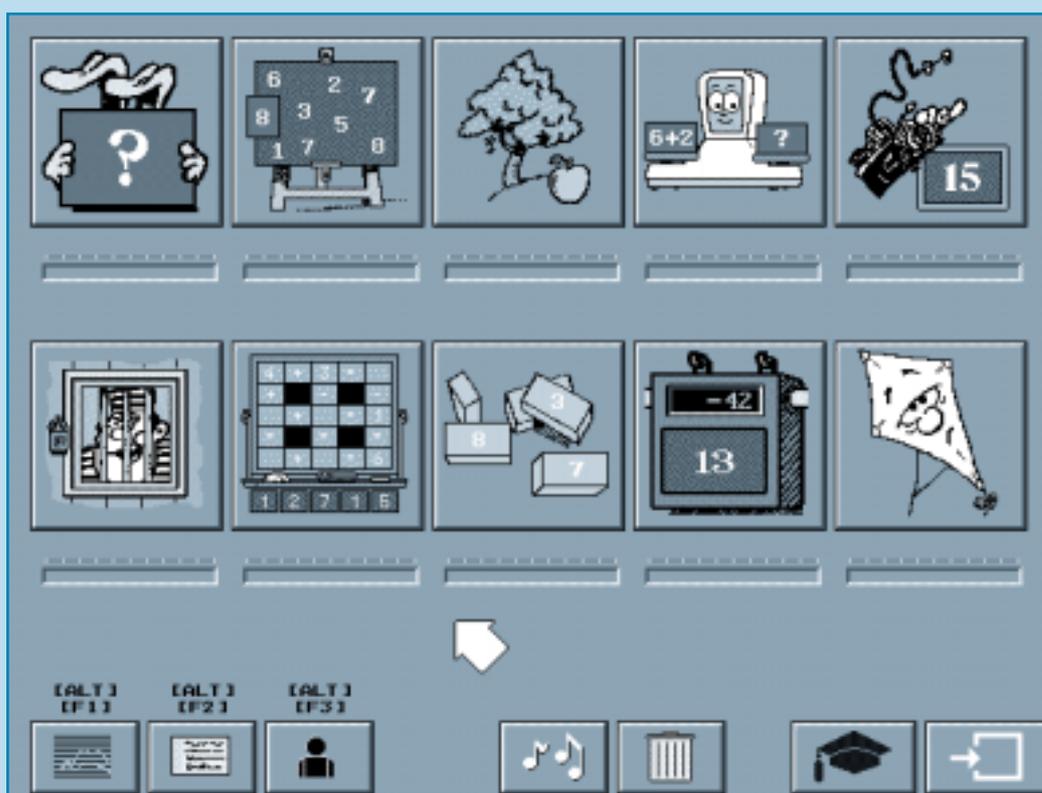
Tra i software ma-



**Figura 4**  
Il programma è disponibile in rete:  
[www.ivana.it](http://www.ivana.it)

tematici attualmente disponibili, quelli che propongono attività di calcolo sono probabilmente i più numerosi. Nell'esperienza SVITA abbiamo ampiamente utilizzato *William*, un programma di tipo drill-and-practice che offre dieci diversi tipi di esercizi inerenti l'aritmetica di base, (in particolare somma e sottrazione di numeri interi inferiori a 100), e si presta per esercitare nel calcolo mentale. Pur essendo un semplice eserciziario, questo programma inserisce ogni attività in un contesto fittizio in cui i calcoli diventano la chiave per risolvere varie situazioni: aprire la porta ad un carcerato, costruire un muro, far volare un aquilone, ecc. Quindi, pur avendo un'interfaccia sostanzialmente statica, questo programma assume almeno in parte una connotazione ludica che lo

**Figura 5**  
*William*.



rende gradevole ai bambini, anche nei primi anni di scuola (fig. 5).

Un altro software che abbiamo utilizzato nella sperimentazione relativamente a questo campo di competenza è *New Math Blaster plus*, che propone esercizi di calcolo associati all'uso di strategie. In particolare, uno dei quattro esercizi di-

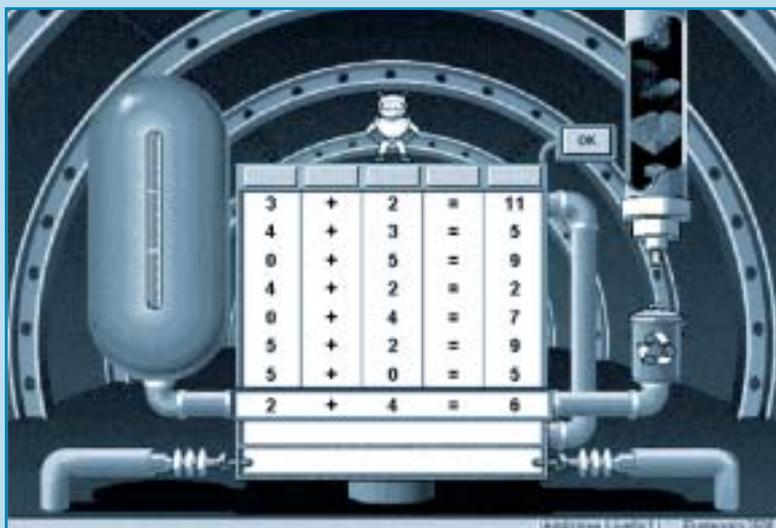


Figura 6  
*New Math Blaster plus*.

sponibili richiede di risolvere il maggior numero possibile di conti usando le cifre di un insieme presente sullo schermo (fig. 6).

Aumentando la difficoltà dell'esercizio, oltre alla scelta delle cifre, si deve anche intervenire sui segni dell'operazione e sul suo ordine di scrittura.

Questo esercizio risulta in genere facile dal punto di vista aritmetico, in quanto richiede il calcolo di operazioni piuttosto

elementari. Risulta però difficile dal punto di vista delle strategie, in quanto l'ottimizzazione del numero di operazioni che si possono fare con un dato insieme di numeri è un concetto spesso estraneo ai bambini, e per alcuni di loro rimane ostico anche dopo ampie spiegazioni e suggerimenti. Il tipo di interfaccia, il contesto ludico e la presenza di competizione lo rendono in genere gradito ai bambini.

Un altro programma che unisce calcoli e strategie è *Math Max*, un esercizionario con struttura simile a Williams. Nei dieci tipi di esercizi proposti, la conoscenza dei numeri non è un obiettivo, ma un prerequisito per elaborare strategie di organizzazione dei calcoli. Quindi, oltre ad esercitare in parte il calcolo mentale, questo programma può essere utilizzato per sviluppare il ragionamento logico.

Gli ambienti dei diversi esercizi sono diversi tra loro e non sempre di facile comprensione. Alcuni esercizi richiedono solo di organizzare alcune operazioni aritmetiche (es. galletto, oca, cammello, camaleonte), altri richiedono di calcolare un risultato numerico deducendo operazioni o valori da alcuni esempi presentati (es, medusa, maialino) (fig. 7).

Alcuni esercizi (maialino) si prestano allo sviluppo di concetti, come quello di proporzionalità, che si rivelano utili per apprendere a risolvere problemi. Malgrado la facilità dei calcoli richiesti, questo programma spesso è risultato difficile anche per bambini che avevano ormai imparato ad eseguire semplici operazioni senza contare sulle dita. Sovente i bambini cercano di risolvere questi compiti per tenta-

Figura 7  
*Math Max*.



tivi e sembrano totalmente disinteressati alla messa a punto o all'apprendimento di strategie che dirigano il processo di risoluzione. In questo caso, il programma risulta frustrante poiché in genere gli elementi in gioco sono troppi perché il risultato possa essere indovinato agevolmente in pochi tentativi.

Un software di tipo completamente diverso è *Ari-Lab*, un ambiente di lavoro basato su micromondi a manipolazione diretta, destinato all'apprendimento dei significati di fatti aritmetici, in particolare delle operazioni. In ogni micromondo il bambino ha a disposizione degli oggetti che può generare e manipolare per costruirsi rappresentazioni che lo aiutino nella soluzione di problemi. Questo software non contiene esercizi predefiniti, ma lascia all'insegnante la possibilità, e la responsabilità, di definire problemi da proporre al bambino. L'approccio seguito è quindi totalmente applicativo (fig. 8).

Malgrado la valenza ludica insita nel generare e manipolare rappresentazioni, questo programma non è sempre gradito ai bambini, che in generale non amano risolvere problemi. I bambini delle ultime classi elementari, durante il lavoro in classe riescono ad affrontare la risoluzione di problemi senza l'uso di rappresentazioni (anche se spesso la affrontano in modo confuso e scorretto), quindi sentono più come un peso che come un aiuto la necessità di esplicitare ogni passo del ragionamento. Nelle prime classi elementari, invece, il fatto di disporre di micromondi per rappresentare le fasi dello svolgimento dei problemi, risulta utile sia nella risoluzione, sia, soprattutto, per la costruzione di significati e lo sviluppo del pensiero matematico.

In generale, possiamo osservare che il settore del software per l'istruzione matematica è in continuo fermento e ogni anno vengono prodotti e distribuiti programmi di vario tipo. L'esperienza insegna che la maggior parte dei software presenta sia aspetti positivi, sia negativi. E' quindi necessario che chi decide di utilizzare qualche programma come ausilio ad un percorso di apprendimento della matematica analizzi con cura i prodotti a sua disposizione, facendo riferimento sia ad un modello teorico sull'apprendimento della matematica, sia alle specifiche necessità dei bambini con cui lavora.

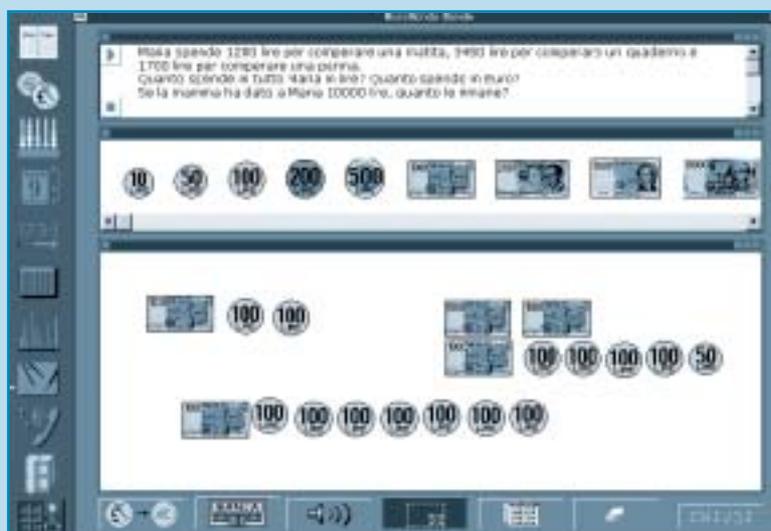


Figura 8  
*Ari-lab.*

## Riferimenti Bibliografici

Lucangeli D., Tressoldi P.E., Fiore C. (1998), *Valutazione delle abilità di calcolo aritmetico - test ABCA*, Erickson, Trento.

McCloskey M., Caramazza A. (1985), *Cognitive mechanism in number processing and calculation: evidence from dyscalculia*, *Brain and Cognition*, vol. 4, pp. 171-196.

Olimpo G., Ott M., (1989), *Guida all'analisi di software didattico*, Istituto Grafico De Agostini, Novara.

### SOFTWARE

Bottino R.M., Chiappini G., (1999), *Ari-lab*, Dida El.

Centurion, (1997), Dainamic Software.

Math Max, (1994), Dainamic Software.

New Math Blaster plus, (1994), Davidson And Associates Incv.

Studio 5 ,(1999), Dainamic Software.

The factory, (1997), Sunbrust.

William, (1994), Dainamic Software.