

Software

[Da MOBILITA' N. 46 2006 ANNO 8](#)

Non vedo il problema

di Flavio Fogarolo

Da un paio d'anni un progetto europeo - la cui idea iniziale nasce in Italia - consente agli studenti non vedenti di svolgere esercizi di matematica con maggiore semplicità, offrendo opportunità di studio fino ad oggi precluse. È il progetto LAMBDA il cui esito dovrebbe incoraggiare ad investire in un settore molto dinamico e in larga misura da esplorare.



Una schermata del programma

LAMBDA (Linear Access to Mathematics for Braille Device and Audio-Synthesis) è un **progetto di ricerca** finanziato dalla Commissione Europea e sviluppato da un ampio consorzio internazionale formato da 15 partner di **8 paesi europei** (Italia, Francia, Spagna, Portogallo, Regno Unito, Germania, Russia, Grecia).

Al progetto collaborano, tra gli altri, le Università di York, Tolosa, Stoccarda e Milano e le principali organizzazioni che si occupano di educazione dei non vedenti in Spagna, Regno Unito, Italia e Portogallo oltre all'**EBU - European Blind Union** (associazione europea dei ciechi). Tra i partner c'è anche il **CSA** (Centro Servizi Amministrativi, cioè l'ex Provveditorato) di **Vicenza**.

L'idea iniziale è nata in Italia anche perché da noi, con l'integrazione scolastica, è particolarmente apprezzato l'uso degli **strumenti informatici per non vedenti** a scuola dato che consentono anche all'insegnante di classe, che normalmente non conosce il Braille, di seguire direttamente, senza intermediazioni, il **lavoro scolastico** dell'alunno cieco.

Il problema

Lo **studio della matematica** è considerato da sempre, per i ciechi, un problema di difficile soluzione ed ha pesantemente condizionato l'accesso agli studi scientifici da parte di intere generazioni di **disabili visivi**.

Per questi ragazzi è davvero difficile eseguire con il computer molte delle attività che si svolgono quotidianamente a scuola con carta e penna: fare un disegno, gestire un **grafico** o un questionario (che spesso richiede di sottolineare, cancellare, cerchiare, collegare con frecce ecc.) possono

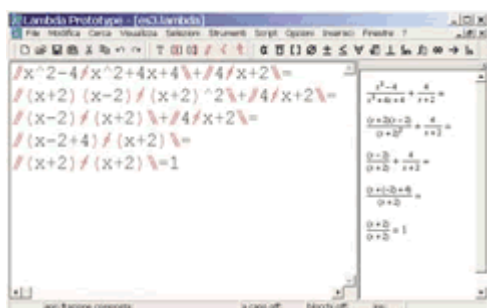
risultare **operazione complesse**, se non proibitive, se invece della penna si devono usare tastiera o mouse.

L'uso del computer è oggi assai diffuso tra gli studenti ciechi italiani e europei che sempre più ne apprezzano i vantaggi (velocità, efficienza, accesso a una mole di documenti praticamente illimitata) ma nel campo della matematica, a causa della sua **complessa simbologia** e della scrittura non lineare, i benefici sono ancora piuttosto incerti.

Software non per tutti

Affinché sia accessibile ad un cieco, il **documento matematico** deve essere trasformato in un codice lineare, ossia una sequenza di caratteri tutti della stessa dimensione e posti sulla stessa riga; solo così il **display Braille**, o la voce, riesce a leggere il testo.

I più comuni sistemi di notazione matematica lineare, come **LaTeX** e **MathML**, si basano su un codice sorgente testuale che può essere trasformato in un testo matematico di tipo grafico da un programma di visualizzazione. Esso però **non è accessibile ai ciechi** che possono consultare e manipolare solo il codice sorgente.



L'uso del LaTeX e, soprattutto, del MathML da parte degli utenti non vedenti, anche se tecnicamente possibile, è assai complesso e problematico soprattutto in contesto didattico. L'accessibilità agli **screen reader** (cioè i programmi che consentono ai non vedenti di “leggere” quanto è presente in una schermata del loro PC) è infatti una condizione necessaria ma non sufficiente per avere un ambiente efficiente e veramente utilizzabile.

Ma non solo. A scuola il testo matematico non va solo letto o scritto: le espressioni vanno **elaborate**, analizzate, trasformate, manipolate, dimostrate, risolte... ed è in queste attività che anche il codice sorgente LaTeX si rivela **assolutamente inadatto**. Sono problemi che si presentano appena gli studenti ciechi cercano di gestire la matematica con il computer e diventano veramente rilevanti alle scuole superiori e all'università.

In generale, scrivere e, soprattutto, **manipolare un testo matematico** usando solo la tastiera del computer è complesso per tutti, certamente molto più complesso che eseguire le stesse operazioni con carta e penna. Pensiamo, ad esempio, a quanti calcoli o semplificazioni si possono eseguire rapidamente su carta con pochi tratti di penna mentre al computer richiedono una serie di complessi passaggi, soprattutto se si vuole **mantenere traccia** del lavoro intermedio (e non cancellare o sostituire definitivamente) per rendere possibile in caso di errori la revisione del lavoro svolto.

La soluzione

Partendo da queste considerazioni il team di **LAMBDA** ha progettato un sistema basato sull'integrazione funzionale di un codice matematico lineare e di un editor per la visualizzazione, la scrittura e la manipolazione.

Il **codice** (Lambda Math Code) è una derivazione diretta del MathML, costruito per l'uso ottimale per mezzo delle periferiche Braille e della sintesi vocale, **convertibile automaticamente** in tempo reale, senza possibilità di equivoci, in una versione equivalente MathML e, attraverso esso, nei più comuni **formati di scrittura matematica** (LaTeX, MathType, Mathematica...), sia in ingresso che in uscita.

L'**editor** consente la scrittura e la manipolazione di espressioni matematiche in modo lineare facilitando innanzitutto l'inserimento e il riconoscimento di simboli particolari, non presenti in tastiera, e aiutando la comprensione della struttura logica delle espressioni. Si offrono poi diverse **funzioni compensative**, ossia aiuti forniti all'utente per ridurre le difficoltà di comprensione e gestione legate alla necessità di usare un codice lineare per la gestione delle formule e di consultare i testi per mezzo di **periferiche alternative**, tattili o vocali.

L'editor di LAMBDA ha un'organizzazione molto simile a quella dei più comuni programmi di gestione testo.

Tutte le **operazioni più frequenti**, ad esempio aprire un file, salvarlo, selezionare una porzione di testo, cancellare, correggere, copiare, incollare, si eseguono secondo le modalità standard di **Windows** e non presentano pertanto problemi di addestramento o adattamento.

Nella gestione degli elementi matematici e, soprattutto, delle strutture, l'ambiente LAMBDA offre molti strumenti in più per la scrittura, l'analisi e la manipolazione.

Questo editor non può infatti essere solo un sistema per **registrare una sequenza** di caratteri, come per un normale elaboratore di testi, ma deve riconoscere i blocchi che costituiscono la **struttura logica e gerarchica** del testo. In un'espressione matematica possiamo avere una radice quadrata che comprende una frazione che ha per numeratore e denominatore dei polinomi racchiusi da parentesi. Tutte queste informazioni visivamente vengono fornite dalla **forma degli operatori** ma anche dalla loro dimensione e posizione: il simbolo della radice quadrata, ad esempio, definisce l'operazione da compiere, la radice appunto, ma anche il numero o l'espressione su cui va eseguita, ossia l'operando.

Per questo nel codice lineare molte operazioni devono essere racchiuse tra **marcatori**, cioè dei simboli che determinano un **blocco** (inizio e fine). Con i blocchi ben definiti l'editor di LAMBDA può fornire tutta una serie di strumenti di supporto, ad esempio dei comandi per selezionare (e quindi cancellare copiare, spostare...) tutto un blocco, per passare da un marcatore a quello collegato, per cancellare con una sola operazione tutti i marcatori di un blocco (utile, ad esempio, per **semplificare un'espressione** senza rischiare di lasciare marcatori inutili).

Altre funzioni

Particolarmente importanti sono i comandi per le **visualizzazioni alternative** con i quali è possibile nascondere il contenuto dei blocchi, scegliendo il livello di profondità, per far risaltare la struttura di un'espressione e facilitarne la comprensione.

LAMBDA è destinato a **studenti di età e competenze molto diverse**, dalla scuola media all'università. Sarà indispensabile poter adattare l'ambiente al singolo alunno, fornendo gli

strumenti che servono e nascondendo quelli superflui e offrendo la possibilità di applicare **strategie diverse** per raggiungere analoghi risultati.

Particolarmente interessante è la possibilità di **memorizzare sequenze** di operazioni che si devono svolgere molto spesso o per registrare degli script, ossia dei piccoli programmi, per crearsi delle nuove funzioni in base a **specifiche esigenze**. Sono chiaramente opzioni destinate a utenti esperti, studenti o insegnanti, ma in futuro sarà possibile far circolare questi adattamenti in modo che siano disponibili anche a chi non è in grado di realizzarli da sé.

Oggi e domani

Il prototipo di LAMBDA viene attualmente sperimentato in diverse scuole europee.

Per maggiori informazioni si può consultare il sito www.lambdaproject.org dove si può anche **prelevare gratuitamente** la versione più recente del prototipo.

Il LAMBDA ha sostanzialmente risolto il problema della matematica per i ciechi ma c'è ancora moltissimo da fare nel campo degli **ausili per gli studenti**: ad oggi per tutti quei ragazzi ipovedenti o disabili a livello motorio che non possono scrivere con la penna rimane molto difficile gestire formule matematiche. È necessario trovare una soluzione aprendo ed **investendo in nuove tecnologie**.