

Università della Calabria - Via Ponte P. Bucci, Cubo 30/A
CAMPUS DI ARCAVACATA - 87036 Rende (CS) – ITALY
Tel. e Fax +39 0984 496492 – 496493
WEB SITE URL: <http://cird.unical.it> mail: cird@unical.it

Progetto

Matematica per il terzo millennio

1. Introduzione

La Matematica compare in tutti i paesi del mondo quale elemento essenziale nella formazione dei giovani, cittadini del domani. In proposito la Conferenza generale dell'Unesco nel 1997 così si esprimeva

“ considerata l'importanza centrale della matematica e delle sue applicazioni nel mondo odierno nei riguardi della scienza, della tecnologia, delle comunicazioni, dell'economia e di numerosi altri campi;

consapevole che la matematica ha profonde radici in molte culture e che i più importanti pensatori per migliaia di anni hanno portato contributi significativi al suo sviluppo, e che il linguaggio e i valori della matematica sono universali e in quanto tali ideali per incoraggiare e realizzare la cooperazione internazionale;

si sottolinea il ruolo chiave dell'educazione matematica, in particolare al livello della scuola primaria e secondaria sia per la comprensione dei concetti matematici sia per lo sviluppo del pensiero razionale”.

Assodata questa importanza il problema è la costruzione di un curriculum di matematica e di una metodologia di insegnamento adatti allo scopo, in relazione all'attuale momento storico, considerato che l'apprendimento è influenzato dal contesto di vita e dai conseguenti risvolti psicologici.

E' fuor di dubbio che in questo curriculum devono essere presenti i pilastri del pensiero matematico come oggi appare, ovvero sia la funzione strumentale della matematica che quella culturale, la prima è strumento essenziale per una comprensione quantitativa della realtà, la seconda è sapere logicamente coerente e sistematico, caratterizzato da una forte unità culturale.

D'altra parte entrambe queste funzionalità sono state presenti in ogni epoca sociale se pure con accentuazioni diverse.

Galileo Galilei (1564-1642) nel suo “Saggiatore” ebbe a scrivere:

“...la filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi a gli occhi (io dico l'universo), ma non si può intendere se prima non s'impara a intendere la lingua e conoscere i caratteri, né quali è scritto. Egli è scritto in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile a intendere umanamente parola; senza questi è un aggirarsi vanamente per un oscuro labirinto..”

da cui emergono entrambe le peculiarità di cui sopra.

2. Le difficoltà nell'insegnamento/apprendimento della Matematica

Le difficoltà nell'insegnamento/apprendimento della Matematica sono note da tempo e, anche se diversificate quantitativamente in relazione a diversi contesti, sono universali. Paradossalmente le caratteristiche intrinseche che rendono la disciplina indispensabile per la formazione dei giovani, se non opportunamente presentate possono risultare di ostacolo al suo apprendimento. L'apparato formale che

costituisce l'essenza del linguaggio matematico e che, nel contempo, le conferisce astrazione e universalità, se non giustificato, quasi a sentirne l'esigenza, costituisce forza frenante nel processo di apprendimento. D'altra parte l'arrivo degli strumenti tecnologici dell'era contemporanea non sembra abbia portato quel cambiamento necessario nell'approccio verso la disciplina, né da parte degli studenti, né da parte di molti insegnanti.

La matematica continua ad essere presentata specialmente nella Scuola Secondaria Superiore, in maniera dichiarativa, in una forma pseudo formale e deduttivistica e, soprattutto, attraverso esercizi ripetitivi, tecnici e avulsi da ogni contesto reale. Abbiamo ampiamente constatato che questa ricetta non produce buoni frutti; solo pochissimi studenti per doti personali o di contesti culturali estranei all'ambiente scolastico, riescono a superare l'impatto iniziale e a capire il senso di ciò che fanno.

All'approccio metodologico non efficace si aggiunge una scelta di contenuti non sempre adeguata, spesso sovradimensionata per gli obiettivi di apprendimento e formativi fissati e/o necessari, per cui è facile che lo studente opponga un rifiuto psicologico sul piano didattico.

3. La nuova proposta

La proposta che andiamo a formulare muove da alcune finalità che esplicano il ruolo formativo della Matematica di cui si è detto nel § 1. In particolare consideriamo fondamentale che l'insegnamento della Matematica promuova:

- 1°) lo sviluppo di capacità intuitive e logiche;
- 2°) la capacità di utilizzare procedimenti euristici;
- 3°) la maturazione dei processi di astrazione e di formazione dei concetti;
- 4°) l'abitudine alla precisione di linguaggio;
- 5°) la capacità di ragionamento coerente ed argomentato;
- 6°) la consapevolezza degli aspetti culturali e tecnologici emergenti dei nuovi mezzi elettronici, in particolare del computer.

Sul piano dei contenuti occorre evitare, come detto sopra, che siano sovradimensionati rispetto alle finalità e agli obiettivi di apprendimento specifici. Allo stesso modo le metodologie didattiche devono essere adeguate, ovvero devono relazionarsi con l'attuale momento storico-sociale e non avulse da un contesto reale.

In conseguenza si propone di distinguere tre livelli di apprendimento propedeutici:

A. Primo livello: per il vivere civile.

E' finalizzato alla formazione e all'acquisizione di metodi e contenuti per le necessità più comuni dell'attuale vivere sociale. Pertanto la disciplina deve essere presentata in modo costruttivo, con continue applicazioni a modelli reali e far sorgere la necessità del formalismo e delle generalizzazioni che saranno maggiormente sviluppate nei successivi livelli. Questo tipo di approccio deve prevedere come punto di partenza un problema reale particolare, quindi la soluzione non solo teorica ma

anche numerico - grafica, seguita dalle generalizzazioni possibili e quindi da ulteriori problemi reali della stessa classe.

Un percorso siffatto non può prescindere dall'uso dei moderni strumenti di calcolo elettronico, in particolare il computer, il quale deve avere un ruolo attivo nel processo di apprendimento/formativo: deve supportare la rappresentazione dei nostri processi mentali, e rendere possibili soluzioni di problemi non agevoli per le capacità umane, per mole di lavoro e per velocità di esecuzione. In altre parole il computer deve essere programmato, ovvero deve eseguire algoritmi matematici. In questo modo esso facilita lo sviluppo di capacità logico-sequenziali, intuitive e creative; sprigionando negli allievi entusiasmo, passione e voglia di fare. Naturalmente per poter programmare occorre un linguaggio adatto alle capacità logiche-linguistiche degli adolescenti. L'ambiente di programmazione proposto è *MATCOS*, creato e sviluppato con questi obiettivi presso il Centro Interdipartimentale di Ricerca Didattica dell'Università della Calabria, e già ampiamente sperimentato in molti istituti secondari.

Le caratteristiche precipue di tale software sono:

- in lingua madre, in modo che l'allievo non perda concentrazione nel passare dal suo lessico a quello in una lingua diversa;
- orientato alla Matematica, ovvero con istruzioni specifiche per taluni concetti matematici ed usi, ove possibile, gli stessi termini tecnici o loro abbreviazioni, ad esempio: punto, retta, funz. etc; in questo modo l'allievo ha la possibilità di approfondire e/o chiarire contenuti matematici con l'aiuto del calcolatore in modo del tutto naturale senza che matematica e computer sembrino due attività diverse;
- esecuzione passo – passo, in modo che l'allievo possa rendersi conto dell'esecuzione di ogni istruzione e correggere eventuali errori.

B. Secondo livello: per gli studi scientifici.

Si tratta di approfondimenti degli argomenti già introdotti, privilegiando la formalizzazione e la deduzione. Si completano, altresì, questioni più squisitamente tecniche che possono essere di utilità per il proseguimento degli studi in campo scientifico. Si proseguirà nell'uso del computer, come strumento da programmare in ambiente Matcos, ogni volta che se ne avvertirà l'opportunità.

C. Terzo livello: per gli studi matematici e/o amatoriali.

La conoscenza degli argomenti di base trattati si inquadra, ora, in un panorama più ampio, che metta in evidenza teorie astratte e generali, al di là del servizio che gli strumenti matematici possano rendere alle diverse scienze. La dimostrazione deduttiva e il metodo assiomatico saranno i pilastri su cui si poggerà questo livello.

4. *Obiettivi specifici*

Gli obiettivi specifici di apprendimento del presente progetto sono quindi:

- insegnare/apprendere la Matematica in modo più attivo, più partecipe, perciò più costruttivo e proficuo utilizzando il computer;
- avviare lo studente ad acquisire piena consapevolezza delle potenzialità del computer, ovvero programmando, utilizzando la Matematica adeguata alle sue capacità logiche.

5. *Sperimentazione*

La sperimentazione che si propone procede per fasi annuali, ogni annualità riferendosi ad un anno scolastico e al relativo modulo Matcos. Ogni annualità prevede:

- la formazione dei docenti sperimentatori in presenza e/o on line; in presenza sono previsti 3 stage rispettivamente 24h, 12h, 6h nei mesi rispettivi di settembre, marzo, maggio; la formazione on line prevede l'invio di materiale didattico specifico su DVD, cartaceo, eventuali video-conferenze etc;
- somministrazione agli allievi di un test di verifica, di norma nel mese di maggio;
- monitoraggio e pubblicazione dei risultati, con eventuali contributi dei docenti sperimentatori;
- convegno di presentazione dei risultati.

E' previsto l'uso di un'area riservata sul sito cird.unical.it.

6. *Adesione*

Per l'anno scolastico 2011/2012 è prevista la sperimentazione della prima annualità del biennio degli Istituti Superiori.

Condizione necessaria per l'adesione al progetto è l'acquisizione del materiale didattico, che allo stato attuale consiste in

- i manuali:

F. A. Costabile

Progetto

Matematica per il terzo millennio

Fascia d'età 14-16 anni

1° livello: per il vivere civile

Vol.1° e Vol.2°

Edizioni Nuova Santelli (CS)

- il materiale didattico per il secondo livello, ed eventualmente il terzo, da scaricare (gratuitamente) dal sito cird.unical.it;
- software Matcos modulo 3.4 allegato al manuale cartaceo.

In alternativa all'adozione del manuale di cui sopra, in via eccezionale, sempre che il numero degli aderenti lo consenta, è sufficiente che l'Istituto si munisca della licenza multipla del software Matcos modulo 3.4 e gli studenti partecipanti della licenza singola, da reperire presso la ditta Calid Informatica di Rende (CS) al costo di € 136,00 (licenza multipla per l'Istituto) e €15,00 per la licenza singola.

Nel caso il Progetto riceverà finanziamenti pubblici sarà garantito nell'ordine:

- rimborso spese di viaggio, vitto e alloggio ai docenti sperimentatori che frequenteranno gli stage di formazione;
- contributo non inferiore al 50% agli studenti e all'Istituto per l'acquisto delle licenze del software.

Ai docenti sperimentatori sarà garantito, l'attestazione di partecipazione al Progetto, nonché l'inserimento di contributi critici negli atti del monitoraggio e del convegno.

Qualora il numero degli aderenti superi le 50 unità saranno costituiti più gruppi di lavoro.

Gli Istituti che vogliono aderire devono far pervenire la proposta tramite e-mail cird@unical.it oppure fax 0984 496493 – 496280 entro il 15.05.2011 e confermare per e-mail entro e non oltre il 15.06.2011.

SCHEDA DI ADESIONE AL PROGETTO:
MATEMATICA PER IL TERZO MILLENNIO
a.s. 2011/2012

AL Prof. F. A. COSTABILE
Direttore C.I.R.D.
Università della Calabria

L' Istituto.....
Via.....N°.....
Cap.....Città.....Prov.....
Tel.Fax.....
e-mail.....

Dirigente Scolastico:

Cognome.....Nome.....

Chiede l'adesione al Progetto:

Matematica per il terzo millennio

per l'a.s. 2011/2012 con le seguenti classi:

.....
.....
.....

e i seguenti docenti sperimentatori:

.....
.....
.....

DATA _____

II DIRIGENTE SCOLASTICO

La scheda compilata in ogni sua parte dovrà essere inoltrata al C.I.R.D. secondo una delle seguente modalità: via mail: cird@unical.it via fax: 0984 496493 – 496280 entro il 15.05.2011 e confermare per e- mail entro e non oltre il 15.06.2011.