

UNIVERSITÀ
DELLA CALABRIA



Centro di **Ricerca Didattica**

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 PLURIENNALE MATEMATICA & COMPUTER:

dalla scuola Primaria alla scuola secondaria di II grado

Premessa

Il ruolo della Matematica

Nell'attuale momento storico l'insegnamento/apprendimento della matematica trova, più che mai, la sua ragion d'essere nel contributo che può dare alla formazione del pensiero e della personalità nella sua globalità. Infatti, la diffusione, sempre più capillare, dei moderni e potenti strumenti elettronici solleva il cittadino dalle primarie esigenze di calcolo, ma anche il professionista dalle procedure più sofisticate. Ciò, nel delicato processo di insegnamento/apprendimento, implica una maggiore attenzione verso l'allievo, inteso non più (o non solo) come esecutore, da guidare all'acquisizione di alcune tecniche, bensì come entità globale da formare nella massima autonomia di giudizio.

In questo contesto il ruolo tradizionale dell'insegnante deve essere modificato: egli non è più solo depositario/trasmittitore di conoscenze, ma deve diventare più ideatore, organizzatore, stimolatore di attività che permettono all'allievo di costruirsi responsabilmente la propria conoscenza.

In questa ottica i contenuti (anche tradizionali) matematici fanno da sfondo e costituiscono il campo da gioco su cui si svilupperà la partita vera e propria. Una partita giocata sull'acquisizione di un modo di pensare matematico, improntato allo sviluppo di interessi, di abilità ragionate, intuitive, creative, alla chiarezza di idee, al rigore e precisione espositiva.

L'insegnamento-apprendimento della Matematica

L'insegnamento tradizionale della Matematica nella scuola Primaria e Secondaria, nella generalità dei casi, viene ancora concepito come una sorta d'addestramento mentale, ovvero come un repertorio di nozioni e formule, di schemi e formalizzazioni, ciò conduce ad una metodologia didattica che confonde l'apprendimento con l'addestramento. In questo modo è lapalissiano che la Matematica non viene vissuta in un orizzonte di significato.

Se agli inizi del secolo scorso una tale visione metodologica poteva trovare qualche motivo di giustificazione, oggi giorno comprensibile. Infatti, le moderne tecnologie hanno automatizzato tutti o quasi i procedimenti di calcolo di uso più comune ed è sempre più difficile (ma anche sbagliato!) cercare di giustificare agli allievi il loro non utilizzo. Si pensi, ad esempio, alle "battaglie" che taluni insegnanti (ma anche genitori) devono condurre con gli allievi (figli) sull'uso delle calcolatrici o dei computer nell'esecuzione di calcoli o grafici.

Dunque, si può e si deve spostare il tiro dell'insegnamento, dal quasi addestramento a risolvere alcuni esercizi tipo, ad un'attività più concettuale, consapevole, interessante, con un utilizzo razionale e proficuo del calcolatore, che deve contribuire ad eliminare quell'aperta collisione con la cultura delle nuove generazioni e rendere l'apprendimento una costruzione personale e collaborativa.

Il ruolo del Calcolatore elettronico

Il computer, inesauribile risolutore efficace di problemi, inserito in un opportuno quadro metodologico, diventa motore essenziale e continuo dell'azione didattica nell'insegnamento-apprendimento della Matematica e, attraverso la pratica della programmazione, obbliga ad un *training* mentale che porta allo sviluppo ed al potenziamento della concettualizzazione e quindi alla formazione del pensiero. Nei tempi più recenti un intenso uso del calcolatore si è sviluppato in una direzione diversa, ovvero quale strumento per acquisire informazioni in tempo reale, per comporre testi ed ipertesti etc.

Senza voler in alcun modo sminuire l'utilità del calcolatore in questo settore strategico, si ritiene che nell'ambito della formazione del pensiero, quindi nell'attività matematica, esso risulta utile solo se è in grado di sprigionare creatività, fantasia, ragionamento, astrazione, in un quadro d'interattività e di colloquio.

La difficoltà che si incontra nell'uso consapevole e sistematico del calcolatore in un corso di matematica a qualsiasi livello scolastico, è costituita dal linguaggio di codifica della sequenza di

istruzioni, spesso poco adeguato a precisi contenuti ed alle effettive capacità logiche della fascia d'età scolare dei contesti educativi in cui si opera.

In questo contesto culturale nasce il Progetto Pluriennale “Matematica e Computer”.

Il Progetto “Matematica e Computer”

Finalità

Operare cambiamenti nelle modalità di comunicazione dei saperi matematici che prevedono l'integrazione tra strumenti tradizionali nuove tecnologie e basati su:

- Anchorad Instruction;
- Situated Learning;
- Student centred learning;

Il progetto è improntato sull'insegnamento- apprendimento della matematica con il computer e pone le fondamenta su due paradigmi fondamentali:

- ✓ Apprendimento della Matematica sfruttando le potenzialità del computer;
- ✓ Avvio alla programmazione utilizzando concetti ed algoritmi matematici adeguati all'età del discente;
- ✓ Avvio all'Interaction Computer Design.

L'impianto didattico del progetto si sviluppa nell'ambiente integrato MatCos che dispone di un linguaggio di programmazione, fortemente orientato alla Matematica, che utilizza comandi specifici relativi a precisi concetti matematici (vengono usate parole come retta, punto, funzione, etc. con lo stesso significato della disciplina) adeguati all'effettive capacità logico- astrattive dei discenti e privilegia una metodologia didattica basata sull'aspetto costruttivo ed algoritmico, pregnante nella disciplina della Matematica.

L'ambiente integrato MatCos

Dispone di un linguaggio orientato alla Matematica, in lingua italiana, con una sintassi semplice e con istruzioni molto vicine al linguaggio naturale ed al linguaggio matematico. E' intermedio tra un linguaggio generale ed un CAS, ovvero con qualche comando specifico di calcolo simbolico da utilizzare per lo più come momento di verifica. Ogni comando ha i parametri essenziali (relativi) al concetto matematico che si vuole rappresentare. Inoltre, il linguaggio è modulare con ogni modulo riferito ad una precisa fascia d'età scolare ed è privo di fase dichiarativa, il che contribuisce a snellire il fardello delle regole sintattiche di un linguaggio di programmazione usuale.

La caratteristica precipua del linguaggio si esplica nell'istruzione “passo-passo” che consente di eseguire ogni programma mediante un comando alla volta, visualizzando così i risultati intermedi. Questa peculiarità è molto importante dal punto di vista didattico, perché fornisce allo studente la possibilità di controllare ogni passo dell'algoritmo e correggere più facilmente eventuali errori.

Destinatari

- Docenti di ruolo della scuola Primaria e della scuola secondaria di I e II grado (docenti afferenti alle classi di concorso A059, A047, A048, A049);
- Alunni della scuola primaria e secondaria di I e II ciclo.

Obiettivi Generali

- Abituare l'allievo a programmare, cioè a definire processi tenendo sotto controllo le varie fasi di lavoro;
- Consolidamento dell'educazione al pensiero algoritmico, come il primo dei traguardi verso il processo d'astrazione;
- Formazione in servizio per i docenti sperimentatori che ampliano le conoscenze relative alla possibilità di condurre l'insegnamento-apprendimento della matematica con il computer;
- Cambiamento delle modalità di comunicazione dei saperi matematici nella scuola dell'obbligo;
- Riflessione sulla propria professionalità e sulle proprie motivazioni nell'insegnamento;

- Valorizzazione delle competenze individuali sia per gli insegnanti che per gli allievi in una dimensione collettiva di apprendimenti e verifiche;
- Avviare processi circolari di comunicazione dei saperi matematici e di implementazione dei saperi mediante piccoli circoli virtuosi collegati sinergicamente: maglia in rete di scuole.

Procedura di progetto

FASE 1: Individuazione delle scuole sul territorio nazionale

FASE 2: individuazione dei docenti sperimentatori

FASE 3: individuazione delle tappe tecniche per l'attuazione

- Identificazione degli obiettivi formativi disciplinari riferiti alle precise fasce d'età scolare;
- Definizione dei ruoli degli attori del progetto (docenti ed alunni);
- Definizione del modello di verifica dell'apprendimento.

Tempi di sperimentazione del progetto:

- 3 anni per la scuola Primaria (Classi III, IV e V);
- 3 anni per la scuola secondaria I ciclo;
- 2 anni per il biennio della scuola secondaria II ciclo (classi I e II);
- 3 anni per il triennio della scuola secondaria II ciclo (classi III, IV, V).

ORGANIZZAZIONE TEMPORALE PER ANNO SCOLASTICO

Settembre	I stage di formazione per i docenti sperimentatori
Marzo	II stage di formazione per i docenti sperimentatori
Maggio	III stage di formazione per i docenti sperimentatori, somministrazione del test di verifica agli allievi
Giugno	Valutazione dei risultati del test, presentazione dei risultati.

PROGRAMMA DEGLI STAGE

STAGE	ATTIVITA'
I Mese: <i>Settembre</i> Durata: 18 ore	Lezioni sull'illustrazione della potenzialità del software e dei comandi di base fondamentali per un suo primo, ma efficace, utilizzo. Esercitazioni e progettazioni di percorsi didattici realizzati in ambito aritmetico – geometrico algebrico
II Mese: <i>Marzo</i> Durata: 12 ore	Valutazione della coerenza tra percorso progettato e risultati raggiunti Lezioni riguardanti altri comandi del linguaggio di programmazione; Progettazione di interventi didattici in classe; Analisi delle potenzialità dell'uso del linguaggio di programmazione MATCOS nel rinnovamento della didattica della matematica Esercitazioni guidate in laboratorio.
III Mese: <i>Maggio</i> Durata: 4 ore	Valutazione risultati del I test. Lezioni riguardanti altri comandi del linguaggio di programmazione; Progettazione di interventi didattici in classe. Esercitazioni guidate in laboratorio.

Gli stage di formazione dei docenti prevede un modello attuativo in modalità blended:

- **in presenza** con lezioni in forma seminariale ed esercitazioni guidate;
- **on line** con esercitazioni individuali, contatti in rete con un tutor, approfondimento mediante forum;

VALUTAZIONE E CERTIFICAZIONI

- Verifiche del livello di apprendimento
- Valutazione del livello di soddisfazione degli allievi
- Valutazione del livello di soddisfazione dei docenti sperimentatori
- Valutazione della coerenza tra percorso progettato e risultati raggiunti
- Certificazione per alunni e docenti

MODELLO DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Il modello di verifica dell'apprendimento è orientato alla più recente ricerca in campo psico-socio-pedagogico, è di tipo strategico – costruttivo, più che addestrativo. Costituisce strumento d'osservazione per operare un monitoraggio delle attività implicate nei processi d'innovazione e degli effetti dell'introduzione di questo nuovo linguaggio nell'ambiente educativo. Consta di un test di verifica somministrato in prossimità della conclusione dell'anno scolastico.

I quesiti che compongono i test sono dieci, e strutturati in due tipologie entrambi con difficoltà graduate:

- **tipologia 1** – viene richiesto il listato del programma, un lavoro di qualità più che di quantità;
- **tipologia 2** – assegnato il listato del programma si richiede cosa esegue il programma “passo – passo”.

La tipologia 2, completamento della tipologia 1, è lungi da essere un mero esercizio di addestramento sul linguaggio di programmazione, ma ha lo scopo di guidare l'allievo alla scoperta del pensiero matematico. La tipologia 1 consente allo studente di analizzare, eseguire, costruire, semplificare, disegnare ed inventare; la tipologia 2, invece, permette di riconoscere, interpretare, analizzare e sintetizzare. Le due tipologie di quesiti pensati, partono dal problema e non dalla formula, perché l'apprendimento non passa attraverso la ripetizione passiva di azioni inconsapevoli, ma si guadagna con gradualità attraverso una consapevolezza sempre maggiore; contengono elementi d'apprendimento ed esplicitano processi solitamente nascosti, hanno la funzione di mettere in rilievo, con particolare attenzione, la logica del ragionamento.

VISIBILITA' DEL PROGETTO SUL WEB

La visibilità del Progetto avverrà in modo totale mediante l'utilizzo del sito <http://cird.unical.it>, nel quale i docenti sperimentatori costituiranno una comunità di pratica di apprendimento sfruttando la modalità in differita: forum, mailing list, list sever.

Tutto ciò mirerà alla promozione dell'arricchimento delle risorse materiali, da un lato e delle competenze dall'altro, nell'ottica del sostegno reciproco, dello sviluppo dell'innovazione, sperimentazione e ricerca didattica ed educativa mediante il long life learning.