

# BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- *A nation at risk: The imperative for educational reform*, National Commission on Excellence in Education, Washington, D. C. 1983
- BARUK S., *Dizionario di matematica elementare*, Zanichelli, Bologna, 1998.
- BRETON P., *La storia dell'informatica*, Cappelli Editore, Bologna, 1992
- CERASOLI A., *Sono il numero 1*, Feltrinelli Kids, Milano, 2008.
- CREPAZ D., GUARINO L., *Per una volta...la musimatica delle tabelline*, Sphinx & Gorgò, Firenze, 2007.
- ISRAEL G., MILLÁN GASCA A., *Il mondo come gioco matematico. La vita e le idee di John von Neumann*, Bollati Boringhieri, Torino, 2008.
- MUSSER G. L., PETERSON B. E., BERGER W. F., *Mathematics for Elementary Teachers: a contemporary approach*, 7th ed., Wiley, Hoboken NJ, 2006
- POLYA G., *Come risolvere i problemi di matematica. Logica ed euristica nel metodo matematico*, Feltrinelli, Milano, 1967.

## TESI DI LAUREA

Grazie allo sviluppo dei calcolatori elettronici, a partire dalla seconda metà del Novecento si è assistito al consolidamento di una branca della matematica chiamata *analisi numerica* che ha un ruolo chiave nell'applicazione della matematica come strumento di conoscenza dei fenomeni e nelle sue applicazioni tecnologiche, dall'aeronautica alle previsioni meteorologiche alle reti di telecomunicazioni. L'analisi numerica si occupa di calcolare soluzioni approssimate in modo tale da produrre previsioni numeriche sull'andamento del fenomeno preso in esame, implementando così un modello matematico teorico. L'interesse per queste tematiche è cresciuto in maniera esponenziale negli ultimi anni e si è valutata l'opportunità di tenerne conto anche nell'insegnamento della matematica elementare nella scuola primaria. Infatti, argomenti come approssimazione, stima e calcolo automatico costituiscono dei concetti molto importanti che possono essere proposti ai bambini a scuola attraverso semplici esempi riguardanti i numeri naturali e decimali.

L'innovazione didattica, riguardante in questo caso l'introduzione di nuovi concetti matematici e di uno strumento come la calcolatrice tascabile, deve essere sostenuta dalla consapevolezza storica dell'insegnante, e la cultura storica si dimostra sempre efficace nel dare risposta alla ricerca di senso dei bambini di fronte alle idee e attività che vengono loro proposte. Quindi la tesi di laurea segue un approccio storico. Nel primo capitolo si esaminano le antiche tradizioni di matematica pratica basate sul *calcolo utile*, confrontandole con la visione greca della matematica come disciplina: i Greci hanno attribuito alla matematica i caratteri di astrattezza e razionalità. Nel secondo capitolo viene descritta a grandi linee l'evoluzione dell'analisi numerica moderna in collegamento con lo sviluppo tecnologico, molto spesso prima in ambito militare e successivamente a quello civile. Nel terzo capitolo si ripercorrono le tappe salienti attraversate dall'informatica, mostrando il collegamento tra questa moderna disciplina e la storia delle macchine di calcolo automatico, progettate a partire dal Seicento per l'esecuzione di calcoli complessi in tempi ridotti. Uno dei più celebri matematici del XX secolo, John von Neumann, è il padre della architettura dei moderni computer.

Nell'ultimo capitolo si presentano alcune considerazioni didattiche desunte sia dall'indagine storica condotta nella tesi, sia dall'esperienza di tirocinio diretto svolto a scuola. La domanda che si pone è doppia: da una parte, come affiancare alla trattazione di concetti aritmetici e geometrici "tradizionali" quelli più "innovativi" (approssimazione, arrotondamento, stime) e, dall'altra, come realizzare nella pratica un uso consapevole della calcolatrice.

Facoltà di Scienze della Formazione

Corso di Laurea in

Scienze della Formazione Primaria

Matematica e didattica della matematica

Tesi di Laurea:

**La matematica numerica e le macchine di calcolo automatico**

Relazione finale:

**Calcolo mentale, calcolatrice e algoritmi con carta e penna**



di:

**Marianna Accappaticcio**

(matricola 278186)

Relatore: Prof.ssa

Supervisore: Dott.ssa

Ana Millán Gasca

Luigia Acciaroli

A.A. 2010/2011

Scuola: III C.D. "Giulia Gonzaga" Fondi (LT)

# IN BREVE

Il calcolo è il nucleo fondante della matematica della scuola primaria e svolge un ruolo fondamentale nella formazione e nello sviluppo intellettuale dei bambini. Storicamente, alla scuola dell'obbligo veniva richiesto l'addestramento al far di conto, ossia alla scrittura dei numeri e alle quattro operazioni eseguite "con carta e penna", sfruttando cioè il principio posizionale. Il calcolo mentale aveva un ruolo importante, perché l'uso pratico nella contabilità e nella tecnica richiedeva velocità e precisione. Il contesto della scuola primaria moderna richiede una combinazione di tre strategie di calcolo attorno all'idea generale di "operazione aritmetica": calcolo mentale, scritto e con l'aiuto della calcolatrice. Per sviluppare il calcolo mentale sono state applicate alcune delle "furbate" (Cerasoli), ovvero i trucchi che agevolano la risoluzione dei calcoli utilizzando le proprietà dei numeri (commutativa, associativa, distributiva) e le caratteristiche aritmetiche del nostro modo di rappresentare i numeri (decomposizione decimale, uso dello zero). Per quanto riguarda il calcolo scritto, i bambini hanno avuto modo di esercitarsi nello svolgimento di algoritmi in colonna comprendendo l'applicazione del principio posizionale, ma anche di rendersi conto implicitamente delle caratteristiche generali di un algoritmo matematico (ripetizione, carattere finito della procedura).

La relazione di intimità con i numeri (Thom) si consolida non solo attraverso i calcoli "esatti", ma anche attraverso l'idea di arrotondamento, di stima e di controllo dell'errore, che d'altra parte è già presente nell'aritmetica tradizionale nell'algoritmo della divisione con resto (calcolo del maggiore tra i multipli minori del divisore e minimizzazione del resto). Questo punto di vista induce in maniera naturale l'interesse "matematico" per la macchina calcolatrice, che rappresenta i numeri attraverso la loro espressione decimale e quindi usa l'arrotondamento (oltre a eseguire i calcoli in un sistema binario).

I bambini hanno lavorato per problemi e si sono sentiti liberi di poter ragionare, agire, esplorare e scoprire in modo attivo, cimentandosi in sfide matematiche e sentendo il piacere della "scoperta" (Polya). Nel percorso didattico ha avuto un ruolo efficace, come si desume dalle reazioni dei bambini, la riflessione storica (la scrittura dei numeri, chi era "Algorismus", la storia del computer).

## IL PROGETTO IN CLASSE

### 1. "Alla scoperta degli operatori"

Obiettivi generali:

- Comprendere il concetto di operatore;
- Consolidare la memorizzazione delle tabelline;
- Sviluppare abilità di calcolo mentale;
- Comprendere e risolvere problemi matematici



### 2. "Conosciamo gli algoritmi"

Obiettivi generali:

- Comprendere il concetto di algoritmo di calcolo;
- Eseguire algoritmi di calcolo in colonna;
- Eseguire sequenze di operazioni attraverso il calcolo veloce;

- Risolvere problemi matematici in gruppo e individualmente



### 3. "E ora... approssimiamo"

Obiettivi generali:

- Comprendere il concetto di arrotondamento;
- Comprendere il concetto di stima;
- Eseguire arrotondamenti e approssimazioni;
- Eseguire delle stime;
- Conoscere il funzionamento della calcolatrice;
- Utilizzare la calcolatrice come strumento di verifica dei risultati

