



UNIVERSITA' DEGLI STUDI
ROMA TRE



Corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria

RELAZIONE FINALE

**“Trovare la miglior soluzione”:
una proposta di introduzione del calcolo
combinatorio nella scuola elementare**

**Relatore:
Professoressa Ana Millan Gasca**

**Correlatore:
Dottoressa Maria Giovanna Merlina**

**Candidata:
Viola Ragonesi**

ANNO ACCADEMICO 2006-2007

ABSTRACT

Negli anni recenti “*il problema dei problemi*”, come lo definisce Giorgio Bolondi nel suo libro *La matematica quotidiana*, **ha ricevuto notevole attenzione anche per quanto riguarda l’insegnamento elementare**. Alcuni autori hanno iniziato ad interessarsi ai cosiddetti problemi di matematica che i bambini sono abituati a risolvere a scuola con l’obiettivo di individuare cosa caratterizza il “**problema tradizionale**”, rintracciabile in qualsiasi libro di testo o sussidiario. Un’analisi attenta, sia diacronica che sincronica, ha rivelato che quello che nella scuola va sotto il nome di problema è **tipicamente un problema di ricerca**, in cui l’obiettivo è quello di calcolare ed esibire una soluzione, di solito unica, che rispetti i vincoli espressi nel testo. La presentazione di quest’ unica tipologia appare però riduttiva rispetto ad un panorama che risulta essere ben più ampio. Secondo una classificazione proposta da Marco Liverani nel suo libro *Qual è il problema si possono* infatti **aggiungere a questa tipologia almeno altre due categorie di problemi, quelli di enumerazione**, che chiedono di produrre tutte le soluzioni possibili per un certo problema e **quelli di ottimizzazione**, che tra le soluzioni possibili chiedono di individuare quelle ottime rispetto ad un criterio definito nel problema stesso. In particolare **l’ottimizzazione combinatoria** che studia la maniera di ordinare, raggruppare, scegliere, organizzare un insieme di oggetti in modo da trovare la miglior soluzione **può costituire la base di un percorso didattico** rivolto ai bambini della scuola primaria. In questo progetto convergono quindi i principi dell’ottimizzazione e l’oggetto del calcolo combinatorio. **Attualmente nella pratica scolastica il calcolo combinatorio viene trattato implicitamente**, finalizzato

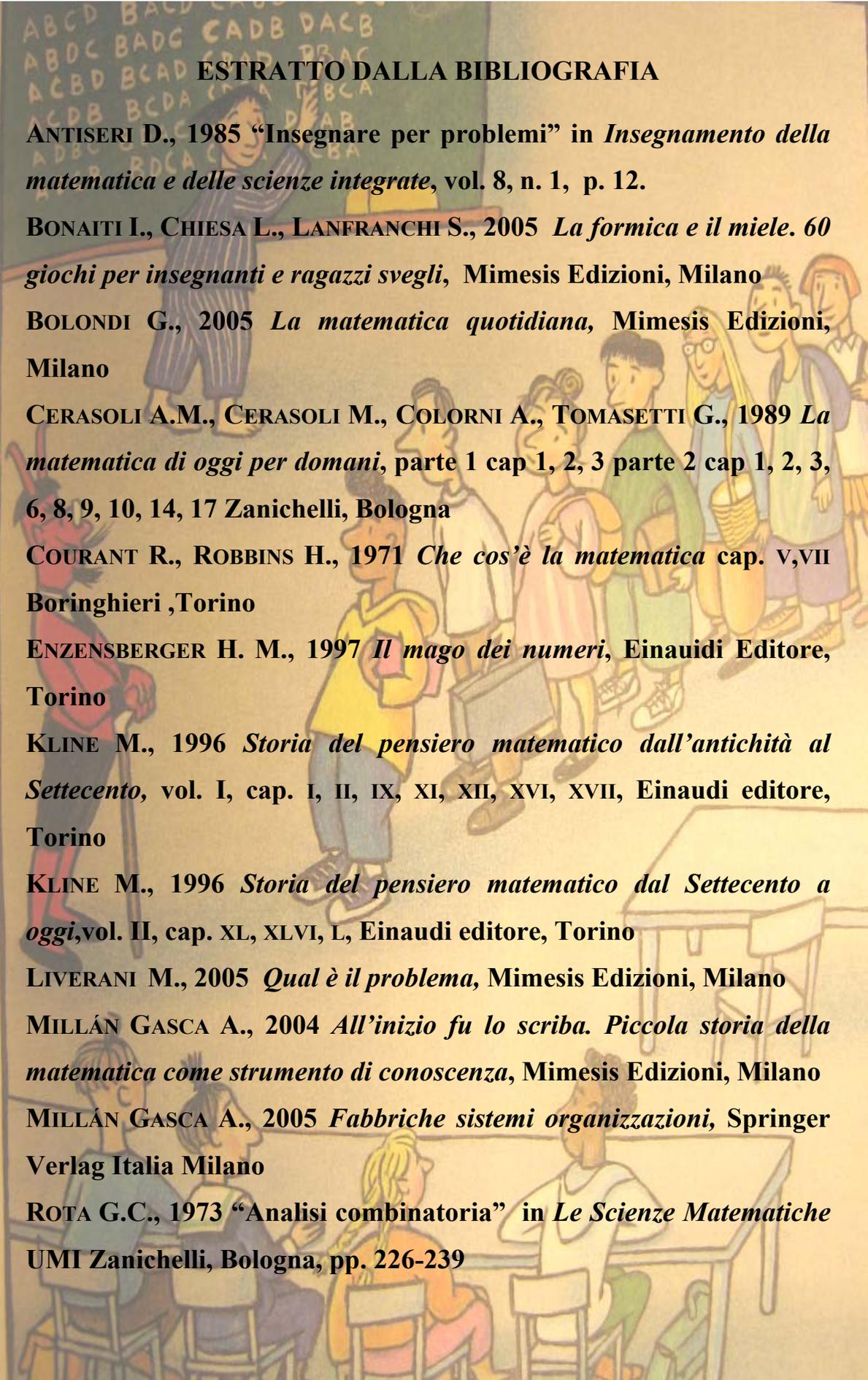
esclusivamente ad una prima qualificazione e quantificazione delle situazioni incerte. Si fa però sempre più strada l'idea, sostenuta da tempo anche da studiosi della portata di Gian Carlo Rota, della necessità di approfondire più sistematicamente i concetti del calcolo combinatorio dato che la scienza ha ampiamente dimostrato che buona parte della realtà è trattabile solo riferendosi a collezioni di oggetti che agiscono in combinazione. Sostenendo sia la valenza didattica autonoma del calcolo combinatorio sia la possibilità di applicarlo in ambiti diversi rispetto a quelli della statistica e della probabilità, **questo progetto ha trovato la sua motivazione in una duplice finalità.** Da una parte la volontà di innestare sulla tradizione largamente consolidata dei problemi un'innovazione legata alla **trattazione di** quelle tipologie generalmente non affrontate nella pratica scolastica (**problemi di enumerazione e di ottimizzazione combinatoria**), dall'altra quella di **chiarire l'utilità e il significato concreto della matematica** rintracciandola in alcuni processi di logica e di ragionamento matematico utili nelle questioni organizzative e decisionali della vita quotidiana.

A questo scopo si è proceduto a programmare un ciclo di **dieci attività, divise equamente in due unità di apprendimento**, rivolte a due classi di quarta elementare di una scuola situata in un quartiere popolare della periferia di Viterbo. **Ognuna di queste attività prende il via da una situazione problematica.** In particolare nelle prime cinque attività i problemi di enumerazioni vengono utilizzati per introdurre i concetti e i modelli del calcolo combinatorio mentre, nelle ultime cinque, tali concetti sono consolidati utilizzandoli nella risoluzione di alcuni problemi di ottimizzazione combinatoria. **Il filo conduttore dell'intero progetto è una corrispondenza epistolare e telefonica con Enrico, un personaggio inventato**, introdotto sia per aumentare la curiosità e la

motivazione sia per permettere ad insegnanti e bambini di coinvolgersi fianco a fianco nella stessa avventura. Attraverso le lettere di Enrico i bambini vengono posti di volta in volta di fronte ad un problema differente la cui risoluzione comporta il loro impegno e la loro collaborazione. Una **particolare attenzione** è stata posta **nella scelta e nell'elaborazione dei problemi**, prediligendo situazioni che ponessero una sfida in apparenza difficile, per rendere l'attività di risoluzione soddisfacente e divertente, uno stile narrativo, arricchito di particolari e un contesto quotidiano ma allo stesso tempo curioso ed originale.

L'interesse dei bambini, il loro coinvolgimento e la loro partecipazione sono stati elevati e al raggiungimento di questo risultato ha contribuito il fatto, inizialmente non previsto, che la duplice trattazione dei problemi di enumerazione e di quelli di ottimizzazione ha permesso loro di sperimentare i due maggiori impulsi allo sviluppo del sapere matematico. Da una parte quello affascinante e stimolante dovuto allo studio della **“matematica per se stessa”** (Millan Gasca 2004), rappresentato in questo contesto dal calcolo combinatorio e dalla sua potenzialità di generare numerose possibilità a partire da pochi elementi. Dall'altra quello **utile e pratico delle tecniche di ottimizzazione** in grado di fornire un supporto concreto di fronte a problemi organizzativi e decisionali della vita quotidiana. Introdurre un **personaggio esterno** come propositore dei diversi problemi ha concorso a mantenere elevato il livello di curiosità degli alunni e **ha permesso a insegnanti e bambini di coinvolgersi fianco a fianco nella stessa avventura**. Durante lo svolgimento del progetto inoltre i bambini hanno potuto sperimentare **una matematica più a portata di mano**, tanto da inserirla in contesti inusuali come quelli giocosi o quelli riguardanti l'organizzazione della vita di classe. Proprio il fatto che **la tipologia dei problemi trattati in**

questo progetto sono facilmente rintracciabili nella vita scolastica quotidiana **ha permesso al progetto** stesso, che per sua natura fa parte delle attività non ordinarie della classe, **di trovare un seguito anche dopo la sua conclusione**, stimolando insegnanti e bambini a continuare a vedere la matematica anche in ambiti dove apparentemente non c'è. Questo esito è stato possibile anche grazie all'insegnante che seppur all'inizio era titubante di fronte ad obiettivi ritenuti troppo ambiziosi ha saputo concedere al progetto una fiducia che è stata ampiamente ripagata dai risultati ottenuti sul campo. Le maggiori difficoltà sono state riscontrate di fronte ai **limiti dei mezzi messi a disposizione dall'aula**, in particolare la lavagna, troppo piccola per permettere un'adeguata rappresentazione di uno strumento fondamentale per i bambini come quello del diagramma ad albero. Inoltre è stata riscontrata una certa **difficoltà dei bambini a costruire diagrammi ad albero** anche sul loro quaderno quando gli elementi in questione erano 4 o più di 4 imputabile ad una scarsa capacità di gestire lo spazio sul foglio e ovviabile attraverso l'utilizzo di strumenti quali righe o squadre.

The background of the page is a colorful illustration of a classroom. At the top, a teacher stands at a chalkboard filled with permutations of the letters A, B, C, and D. Below the chalkboard, a group of diverse students is walking towards the right. In the foreground, several students are seated at desks, looking towards the left. The overall style is a soft, painterly illustration with a warm, yellowish-orange color palette.

ESTRATTO DALLA BIBLIOGRAFIA

ANTISERI D., 1985 “Insegnare per problemi” in *Insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, vol. 8, n. 1, p. 12.

BONAITI I., CHIESA L., LANFRANCHI S., 2005 *La formica e il miele. 60 giochi per insegnanti e ragazzi svegli*, Mimesis Edizioni, Milano

BOLONDI G., 2005 *La matematica quotidiana*, Mimesis Edizioni, Milano

CERASOLI A.M., CERASOLI M., COLORNI A., TOMASETTI G., 1989 *La matematica di oggi per domani*, parte 1 cap 1, 2, 3 parte 2 cap 1, 2, 3, 6, 8, 9, 10, 14, 17 Zanichelli, Bologna

COURANT R., ROBBINS H., 1971 *Che cos'è la matematica* cap. V, VII Boringhieri, Torino

ENZENSBERGER H. M., 1997 *Il mago dei numeri*, Einaudi Editore, Torino

KLINE M., 1996 *Storia del pensiero matematico dall'antichità al Settecento*, vol. I, cap. I, II, IX, XI, XII, XVI, XVII, Einaudi editore, Torino

KLINE M., 1996 *Storia del pensiero matematico dal Settecento a oggi*, vol. II, cap. XL, XLVI, L, Einaudi editore, Torino

LIVERANI M., 2005 *Qual è il problema*, Mimesis Edizioni, Milano

MILLÁN GASCA A., 2004 *All'inizio fu lo scriba. Piccola storia della matematica come strumento di conoscenza*, Mimesis Edizioni, Milano

MILLÁN GASCA A., 2005 *Fabbriche sistemi organizzazioni*, Springer Verlag Italia Milano

ROTA G.C., 1973 “Analisi combinatoria” in *Le Scienze Matematiche* UMI Zanichelli, Bologna, pp. 226-239