

INTRODUZIONE

Quest'opera è il risultato dell'attività svolta dalle insegnanti appartenenti al Nucleo di Ricerca in Didattica della Matematica per la Scuola Elementare, attivo dall'anno 1984 presso l'Università Cattolica del Sacro Cuore di Brescia.

Tale Nucleo è diretto dal prof. Mario Marchi, ordinario di Geometria presso la Facoltà di Scienze matematiche, fisiche e naturali dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Brescia, e si avvale della consulenza scientifica del prof. Carlo Felice Manara, emerito presso la Facoltà di Scienze matematiche, fisiche e naturali dell'Università di Milano.

Hanno collaborato alla stesura dell'opera le seguenti insegnanti:

Domenica Abondio	Patrizia Dova	Vanna Rossetti
Carla Alberti	Anna Maria Fasoli	Giuditta Savi
M. Grazia Bottoli	Rosa Martinelli	Rosa Suppini
Elisabetta Bracchi	Emanuela Mischi	Fausta Tonolli
Teresa Capra	Lidia Orsatti	Michela Turazzini
Angela Costa	Stefania Portieri	M. Grazia Turrina

Le insegnanti coinvolte in questo lavoro devono un ringraziamento particolare al prof. Carlo Felice Manara che, per molti anni, ha dato la sua disponibilità a trattare teoricamente i concetti matematici che verranno presentati.

La nascita di questo Nucleo, dapprima composto da pochi insegnanti e diventato via via sempre più numeroso, è stata determinata dalla *necessità di indagare come si potesse conciliare il rigore della matematica con il livello di comprensione logica e con le competenze pregresse di cui dispone l'alunno della scuola elementare.*

Si ritiene che tale rigore svolga un ruolo essenziale e caratterizzante la matematica, per cui ad ogni livello scolastico non può esserci apprendimento effettivo della disciplina senza l'acquisizione del corrispondente livello di astrazione e rigore.

Queste considerazioni hanno indotto ad analizzare i processi di formazione dei primi concetti della matematica, allo scopo di individuare le

strategie *disciplinariamente corrette e didatticamente più opportune* per rendere l'insegnamento efficace e l'apprendimento significativo.

Si è proceduto, quindi, a identificare le nozioni di base riguardanti la matematica che devono far parte del bagaglio di conoscenze dell'alunno della scuola elementare. Successivamente, questi concetti sono stati distribuiti lungo il quinquennio, secondo una progressione organica e coordinata che tenesse conto del dettato normativo, delle indicazioni fornite dalle teorie sull'apprendimento e anche dell'esperienza maturata in più anni di insegnamento.

Una volta costituito questo repertorio di riferimento si è proceduto a una analisi dei singoli concetti, considerati sia dal punto di vista epistemologico-disciplinare, sia dal punto di vista dei processi di apprendimento degli alunni.

A seguito di questo duplice esame si è giunti alla formulazione esplicita di strategie didattiche e alla stesura, negli anni successivi, di itinerari di lavoro sperimentati in numerose classi.

I risultati di queste riflessioni e di queste sperimentazioni hanno trovato una sistemazione nella collana «Ricostruiamo la matematica» suddivisa nelle due serie *Nel mondo dei numeri e delle operazioni* (6 volumi) e *Nel mondo della geometria* (5 volumi), oltre che nei due volumi di *Nel mondo della matematica* (dedicati alle situazioni problematiche).

Una rappresentazione schematica del piano dell'opera completa è allegata al termine della presente introduzione.

Struttura di ogni volume

L'opera completa è rivolta agli insegnanti di matematica con alunni dai 6 agli 11 anni; in ogni volume verrà indicata la fascia d'età specifica alla quale il volume stesso è rivolto.

Ogni volume contiene, relativamente agli argomenti in esso trattati:

1. le riflessioni teoriche seguite da alcune indicazioni didattiche;
2. la mappa concettuale, ossia la rappresentazione schematica della definizione dei principali concetti affrontati;
3. le indicazioni per esplorare le conoscenze pregresse degli alunni;
4. un'ipotesi di matrice cognitiva, cioè di interpretazione delle conoscenze pregresse degli alunni sui nodi concettuali principali della mappa;
5. la rete concettuale, ossia la rappresentazione schematica dell'itinerario didattico fondata sulla mappa concettuale e sulla matrice cognitiva.

Si ritiene che questi strumenti siano utili per inquadrare da un lato il concetto matematico, oggetto di apprendimento, dall'altro i livelli di concettualizzazione e le esperienze degli alunni.

Inoltre verranno presentati:

- l'itinerario didattico con le indicazioni metodologiche;
- le schede di lavoro.

Metodologia di lavoro

Le proposte operative che vengono fornite sia nell'itinerario didattico sia nelle schede di lavoro presentano caratteristiche che permettono di porre l'accento sui diversi aspetti dell'apprendimento della matematica:

- a) la messa a fuoco e la riflessione su un particolare aspetto del concetto da apprendere;
- b) la problematizzazione;
- c) la simbolizzazione;
- d) l'acquisizione di automatismi attraverso l'esercizio.

Le schede proposte possono essere assunte come spunti per predisporre altre simili mirate al rinforzo, al consolidamento o alla verifica. Il ricorso alle schede, tuttavia, deve essere preceduto da numerose attività di rappresentazione sia iconiche che simboliche. *L'esperienza personale del bambino rimane il riferimento primario in un processo di apprendimento solido e significativo.* Inoltre, va dato spazio alla produzione verbale degli alunni, finalizzata alla costruzione di saperi condivisi.

Queste indicazioni si collocano in un preciso iter metodologico, finalizzato all'organizzazione razionale delle esperienze e alla costruzione di concetti attraverso:

- osservazione della realtà: manipolazione o esplorazione di un ambiente
- verbalizzazione e rappresentazione iconica
- elaborazione simbolica dei dati sensibili, attraverso:
 - astrazione
 - generalizzazione
 - schematizzazione
- rappresentazione del risultato di questa schematizzazione con simboli opportuni.

Questo processo di formalizzazione porta a sostituire i dati sensibili da cui si è partiti con una struttura formale.

Nelle proposte di lavoro si trovano sia esercizi finalizzati a consolidare tecniche o concetti, sia situazioni problematiche che richiedono, da parte dell'alunno, riflessioni più approfondite.

Collana «Ricostruiamo la matematica»

NEL MONDO DEI NUMERI E DELLE OPERAZIONI

VOLUME 1

I NUMERI FINO A 100

NEL MONDO DELLA GEOMETRIA

VOLUME 1

L'ORIENTAMENTO SPAZIALE:
POSIZIONI E SPOSTAMENTI NEL PIANO
AVVIO ALLO STUDIO DELLE LINEE

NEL MONDO DELLA MATEMATICA

VOLUME 1

SITUAZIONI PROBLEMATICHE
PER ALUNNI DAI 6 AGLI 8 ANNI

NEL MONDO DEI NUMERI E DELLE OPERAZIONI

VOLUME 2

ADDIZIONE E SOTTRAZIONE

NEL MONDO DELLA GEOMETRIA

VOLUME 2

I PRIMI PASSI NEL MONDO
DELLE FIGURE GEOMETRICHE
LE RETTE NEL PIANO
L'ANGOLO

NEL MONDO DELLA MATEMATICA

VOLUME 2

SITUAZIONI PROBLEMATICHE
PER ALUNNI DAI 9 AGLI 11 ANNI

NEL MONDO DEI NUMERI E DELLE OPERAZIONI

VOLUME 3

I NUMERI OLTRE 100
MOLTIPLICAZIONE E DIVISIONE

NEL MONDO DELLA GEOMETRIA

VOLUME 3

POLIGONI E NON POLIGONI
COSTRUZIONE DI FIGURE GEOMETRICHE
UTILIZZO DI SOFTWARE DINAMICI

NEL MONDO DEI NUMERI E DELLE OPERAZIONI

VOLUME 4

PROBLEMI DI NUMERI
MULTIPLI, DIVISORI, NUMERI PRIMI
STORIA DEI NUMERI

NEL MONDO DELLA GEOMETRIA

VOLUME 4

LE TRASFORMAZIONI GEOMETRICHE
UTILIZZO DI SOFTWARE DINAMICI

NEL MONDO DEI NUMERI E DELLE OPERAZIONI

VOLUME 5

FRAZIONI
NUMERI DECIMALI

NEL MONDO DELLA GEOMETRIA

VOLUME 5

LA MISURA

NEL MONDO DEI NUMERI E DELLE OPERAZIONI

VOLUME 6

LA MISURA



Raccontiamo
per contare

SCHEDA n. 15a

5.1.2 Costruzione
dei numeri da 0 a 9

LA PIOGGIA

UN COLPO DI VENTO FREDDO COLPISCE LIA E LE FA VENIRE UNA GRAN VOGLIA DI FARE... LA PIOGGIA.

I BAMBINI, CHE STANNO GIOCANDO, LA GUARDANO E URLANO: «NON VORRAI FARLA PROPRIO QUI, DOVE STIAMO GIOCANDO...».

LIA SE NE VA, MA DEVE PROPRIO FARE TANTA PIOGGIA.

FINALMENTE VEDE UN'AIOLOLA DI NOVE TULIPANI. SENZA CHIEDERE IL PERMESSO AI FIORI, FA UNA BELLA PIOGGIA.

NOVE



9



COLORA I TULIPANI.



Raccontiamo
per contare

SCHEDA n. 15b

5.1.1 Confronto della
numerosità di due
insiemi: corrispondenza
non biunivoca

LA PIOGGIA

OGNI TULIPANO, PER RIPARARSI DALLA PIOGGIA, APRE UN OMBRELLO.



C'È UN OMBRELLO PER OGNI TULIPANO?



SE NON C'È UN OMBRELLO PER OGNI TULIPANO, DISEGNA TU QUELLI
CHE MANCANO.



Raccontiamo
per contare

SCHEDA n. 15c

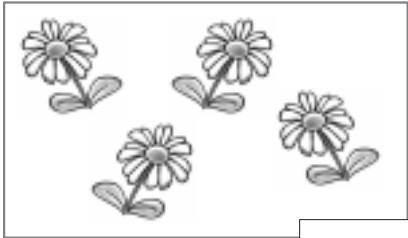
5.1.1 Confronto della
numerosità di due
insiemi: corrispondenza
biunivoca o non biunivoca

LA PIOGGIA

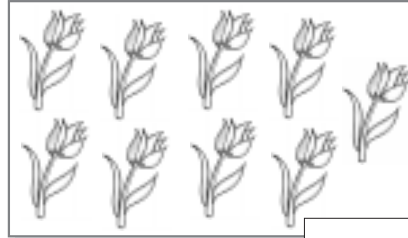
NEL GIARDINO CI SONO ALTRE AIUOLE.



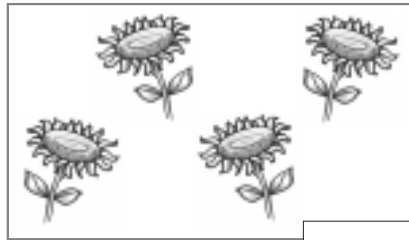
CONTA I FIORI IN OGNI AIUOLA E SCRIVI I NUMERI NELLE CASELLE.



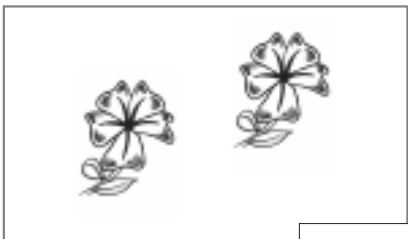
MARGHERITE



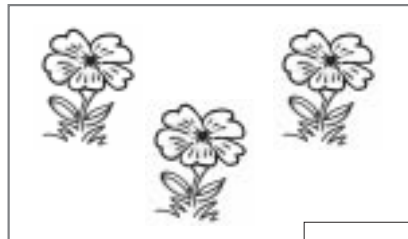
TULIPANI



GIRASOLI



VIOLE



PRIMULE



- LE MARGHERITE SONO TANTE QUANTE I GIRASOLI?
- SONO DI PIÙ LE VIOLE O I TULIPANI?
- QUALE AIUOLA HA MENO FIORI DI TUTTE?
- QUALE AIUOLA HA PIÙ FIORI DI TUTTE?



Facciamo un po' di esercizio

SCHEDA n. 45
5.4.1 Determinazione del posto occupato da un elemento in una successione ordinata

LA FORMICHINA E I SUOI AMICI



TRACCIA LA STRADA PERCORSA DALLA FORMICHINA PER ARRIVARE DAL CONTADINO, SEGUENDO L'ORDINE CON IL QUALE HA INCONTRATO I VARI ANIMALI.

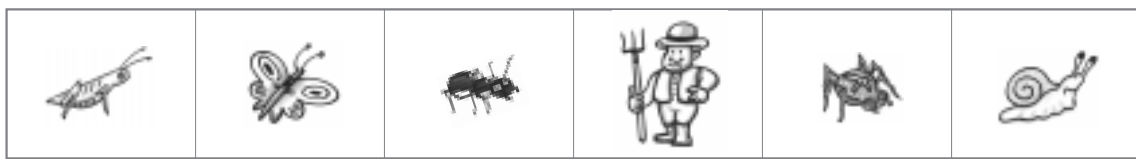


RITAGLIA LE FIGURE DISEGNATE IN FONDO ALLA PAGINA E SISTEMALE UNA DI FIANCO ALL'ALTRA SEGUENDO L'ORDINE CON IL QUALE LA FORMICHINA INCONTRA I SUOI AMICI.

--	--	--	--	--	--



- QUALE È IL TERZO ANIMALE?
- QUANTI ANIMALI OCCUPANO IL TERZO POSTO?
- DOPO CHE LA FORMICHINA HA INCONTRATO LA CAVALLETTA, QUANTI ANIMALI SI SONO MESSI IN VIAGGIO?
- SE DICIAMO TRE ANIMALI O IL TERZO ANIMALE, DICIAMO LA STESSA COSA?
- PERCHÉ?





Facciamo un po' di esercizio

SCHEDA n. 52
6.1.1 Raggruppamenti e registrazioni in basi diverse

CONTIAMO PER GRUPPI!



QUANTE AUTOMOBILINE PUOI COSTRUIRE CON QUESTE RUOTE?



- QUANTI GRUPPI DI QUATTRO RUOTE HAI OTTENUTO?
- QUANTE RUOTE TI AVANZANO?
- QUANTE AUTOMOBILINE PUOI COSTRUIRE?
- REGISTRA I DATI NELLA TABELLA.



FORMA GRUPPI DI TRE BAMBINI.



- QUANTI GRUPPI?
- QUANTI BAMBINI RESTANO LIBERI?
- REGISTRA I DATI NELLA TABELLA.



Raccontiamo
per contare

SCHEDA n. 86a

7.1.3 Costruzione
e denominazione
dei numeri formati
solo da decine

AVVENTURE A FANTAPARK

Mattia è a Fantapark, un parco di divertimenti sulle rive di un bel lago. È un mondo proprio fantastico. Ci sono giostre spettacolari per grandi e piccini e... quanta gente.

Mattia vede davanti all'ingresso delle «RAPIDE» una lunga coda di persone che attendono di salire sui gommoni. Quando l'ingresso viene aperto, il custode fa salire su ogni gommonone 10 persone. In questo modo si completano 7 gommoni e nessuna persona rimane a terra.



• Quante decine di persone ci sono sulle rapide?

• Quante persone sono rimaste in coda ad attendere?

• Registra nella tabella:

da	u

• Scrivi in lettere quante erano le persone in coda: