

Aritmetica in pratica

Strumenti e strategie dalla
tradizione cinese per l'inizio
della scuola primaria

Maria Giuseppina Bartolini Bussi,
Alessandro Ramploud
e Anna Baccaglini-Frank

MATERIALI
DIDATTICA

4

3

6

ARTEFATTI INTELLIGENTI
Direzione Anna Baccaglini-Frank

Erickson

IL LIBRO

ARITMETICA IN PRATICA

Nella scuola italiana è molto elevata la percentuale di studenti che incorre in insuccessi scolastici nelle discipline matematiche.

Nella percezione sociale l'essere bravo in matematica è spesso associato all'essere intelligente. Le verifiche in questa materia generano quindi forte ansia negli studenti e i fallimenti hanno ricadute negative sulla loro autostima. Perché non imparare da Paesi dell'estremo oriente, come Cina, Corea, Giappone e Singapore, che nelle rilevazioni OCSE-PISA già da alcuni anni hanno registrato nelle prove di matematica un indiscutibile vantaggio sui Paesi occidentali?

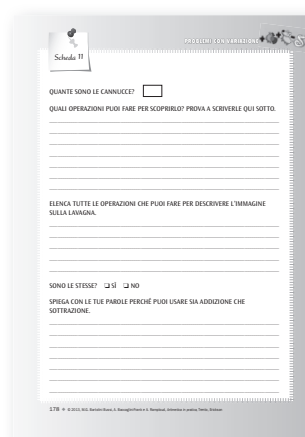
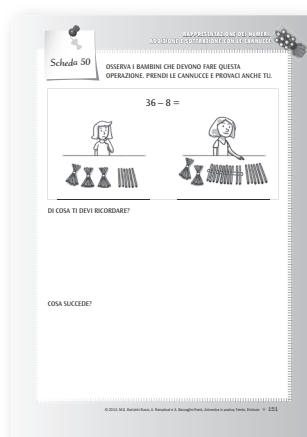
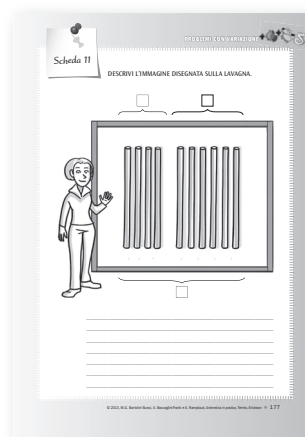
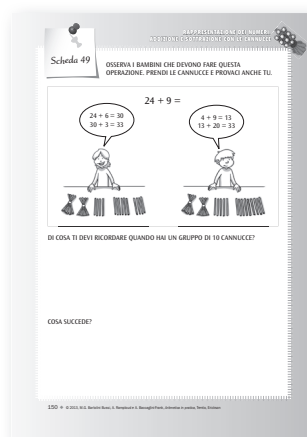
Un efficace adattamento al contesto italiano dei metodi di insegnamento della matematica applicati alla rappresentazione dei numeri e ai problemi ispirati alla didattica orientale.

Aritmetica in pratica è rivolto agli alunni dei primi anni della scuola primaria, nei quali si gettano le basi per una solida competenza matematica. Il libro presenta decine di schede ed esercizi su:

- addizioni e sottrazioni con l'utilizzo dell'artefatto cannuce
- problemi con variazione, tipica metodologia didattica cinese.

Attraverso numerosi esempi e percorsi operativi, opportunamente trasposti nella nostra cultura, gli autori illustrano modalità didattiche che ogni insegnante potrà facilmente utilizzare e adattare alla propria classe.

Uno strumento prezioso per realizzare apprendimenti efficaci e duraturi anche con gli studenti più refrattari e insofferenti all'insegnamento della matematica.



I fascetti da 10 cannuce veicolano in modo immediato sia la cardinalità del numero che la sua rappresentazione simbolica.

I problemi con variazione attivano negli alunni capacità di riflessione di tipo pre-algebrico.

GLI AUTORI

MARIA GIUSEPPINA BARTOLINI BUSSI

Professore ordinario di Didattica della Matematica presso l'Università di Modena e Reggio Emilia, Presidente del Corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria.

ALESSANDRO RAMPLOUD

Docente di scuola primaria presso l'istituto comprensivo «J.F. Kennedy» di Reggio Emilia. Si occupa di didattica della matematica in chiave multiculturale.

ANNA BACCAGLINI-FRANK

Ricercatrice in Didattica della Matematica. Studia i processi di apprendimento e insegnamento della matematica, con particolare attenzione alle difficoltà e ai DSA.

ARTEFATTI INTELLIGENTI DIREZIONE ANNA BACCAGLINI-FRANK

Dal fare al sapere: Artefatti intelligenti per costruire significati matematici.

€ 18,50



9 788859 003281

www.ericsson.it

Indice

- 9** Presentazione e ringraziamenti
- 11** PARTE 1 – L'insegnamento-apprendimento della matematica attraverso diverse culture: Italia e Cina
- 13** CAP. 1 Un quadro di riferimento per sostenere le buone pratiche degli insegnanti
- 25** CAP. 2 La Cina
- 31** CAP. 3 Approfondimenti
- 39** Bibliografia
- 41** PARTE 2 – Rappresentazione dei numeri, addizione e sottrazione con le cannuce
- 43** CAP. 4 Introduzione all'artefatto
- 49** CAP. 5 Guida alle attività per l'insegnante
- 67** CAP. 6 Materiali operativi per l'alunno
- 155** PARTE 3 – Problemi con variazione
- 157** CAP. 7 Introduzione ai problemi con variazione
- 159** CAP. 8 Guida alle attività per l'insegnante
- 165** CAP. 9 Materiali operativi per l'alunno

Un quadro di riferimento per sostenere le buone pratiche degli insegnanti

Le necessità degli insegnanti all'inizio della scuola primaria

Nella scuola italiana, c'è un'elevata percentuale di studenti che incorre in disavventure scolastiche, bocciature o ritiri dalla scuola, spesso a causa della matematica. Studi nazionali e internazionali indicano come il processo di apprendimento per molti studenti risulti ostacolato, affaticato o comunque non facilitato (Zan, 2007). La debolezza di uno studente risulta più evidente in matematica: la verifica in matematica appare spietata, generando maggiore ansia rispetto ai compiti di altre discipline. Il senso di disagio è aumentato dalla consapevolezza che, a livello sociale, essere bravo in matematica è associato a essere intelligente. Il fallimento in matematica ha quindi effetti sull'autostima. Se per riuscire in matematica occorrono doti particolari, già i primi fallimenti inducono la certezza di non poter migliorare. Questo circolo vizioso di insuccesso, scarsa autostima, ridotta motivazione e ridotto impegno non si scioglie senza l'intervento di un esperto. Se questo esperto non è l'insegnante, è comunque difficile ricostruire un rapporto positivo con la matematica, a scuola.

Questa situazione, presente da sempre nella scuola italiana, è emersa con maggiore evidenza dopo l'adozione di prove di valutazione nazionali (INVALSI).

Nelle prove INVALSI per la seconda primaria ci sono quesiti che si rivelano molto problematici. Citiamo ad esempio il seguente, ripreso dalle prove del 2011-12 per la seconda primaria.

D10. Quale tra i seguenti numeri corrisponde a 3 decine e 17 unità?

A. 317

B. 173

C. 47

Figura 1.1

Il quesito riguarda i numeri e, in particolare, la rappresentazione dei numeri in base dieci. È direttamente collegato alle Indicazioni per il curriculum 2012 che recitano:

Leggere e scrivere i numeri naturali in notazione decimale, avendo consapevolezza della notazione posizionale.

La risposta corretta è C, ma solo il 34,8% del campione la sceglie.¹
Un altro esempio dalle prove di quinta primaria (2011-12).

D8. La zia Elena va in pasticceria e compra una torta al cioccolato e una torta alla panna. Il prezzo totale delle due torte è di 24 euro. La torta al cioccolato costa 6 euro in più della torta alla panna.

a. **Quanto costa la torta alla panna?**
Risposta: _____ euro

b. **Scrivi come hai fatto per trovare la risposta.**

Figura 1.2

Questo problema è risultato molto difficile. Oltre il 70% del campione non sa risolverlo.²

La competenza di soluzione dei problemi aritmetici si comincia a costruire fin dall'inizio della scuola primaria. Se si costruiscono basi fragili, continuano a presentarsi notevoli problemi fino alla quinta classe primaria e oltre.

Abbiamo quindi deciso di focalizzare l'attenzione su due temi critici nella scuola primaria, anche per le implicazioni che essi hanno su tutto il percorso scolastico successivo:

1. la notazione posizionale in base dieci;
2. la soluzione dei problemi aritmetici.

In questo libro, dedicato all'inizio della scuola primaria, ci siamo limitati alla notazione posizionale dei numeri interi e ai problemi *additivi* (cioè ai problemi di addizione e sottrazione).

Questi temi sono stati affrontati da noi in numerosi corsi di formazione in servizio anche nell'ambito del progetto PerContare.³ Ci siamo anche interrogati sulla ragione per cui i bambini cinesi immigrati in Italia sono più bravi dei loro coetanei italiani nel calcolo e nella risoluzione di problemi (Bartolini Bussi, 2008). Il titolo *Perché i bambini cinesi sono più bravi in matematica* ha generato diverse conferenze di successo, tenute da chi scrive in varie città italiane. Più in generale abbiamo ritenuto opportuno rivolgere la nostra attenzione a ciò che avviene nei Paesi in cui le prestazioni in matematica degli studenti sono di eccellenza. Ci

¹ http://www.formath.it/ita/invalsi/2012-2ELEM-GUIDA_MATEMATICA.pdf.

² <http://www.formath.it/ita/invalsi/2012-5ELEM-GUIDA-MATEMATICA.pdf>.

³ Il progetto triennale (2011-14) PerContare è coordinato dalla Fondazione ASPHI onlus, diretto scientificamente dall'Università di Modena e Reggio Emilia, grazie al supporto della Fondazione per la Scuola della Compagnia di San Paolo (<http://percontare.asphi.it>).

riferiamo, in particolare, ai Paesi dell'area confuciana (Cina, Corea, Giappone, Singapore), che nelle rilevazioni OCSE-PISA hanno punteggi estremamente elevati. Ritorniamo su questo tema nel secondo capitolo.

La seconda e la terza parte di questo libro contengono alcuni risultati del nostro lavoro, presentati in forma di schede operative per gli insegnanti e gli allievi: si tratta di attività ispirate a queste nostre «incursioni» culturali e già sperimentate in molte classi con esiti soddisfacenti. Non è, tuttavia, sufficiente dare queste schede agli insegnanti italiani, se vogliamo aiutarli davvero a costruire una didattica innovativa ed efficace nella loro classe.

Dice un antico proverbio cinese:

Dai un pesce a un uomo e lo nutrirai per un giorno.
Insegnagli a pescare e lo nutrirai per tutta la vita.

Il nostro scopo, con questo libro, non è dare una serie di ricette da usare in classe, ma *dare indicazioni perché gli insegnanti siano in grado di produrre da soli una didattica innovativa ed efficace*. Gli esempi che illustreremo sono, appunto, esempi, che ogni insegnante potrà curare sulle necessità della sua classe una volta che si sarà impadronito del senso della consegna e della metodologia. Per far questo è necessario soffermarci sul quadro di riferimento che sostiene la nostra proposta: un quadro teorico che consentirà agli insegnanti di generare da soli nuove attività, con caratteristiche simili a quelle qui proposte.

Il quadro di riferimento: la mediazione semiotica

Maria Alessandra Mariotti, dell'Università di Siena, e io abbiamo messo a punto un quadro di riferimento per l'attività in classe della mediazione semiotica in una prospettiva vygotskiana (Bartolini Bussi e Mariotti, 2009). All'elaborazione e al raffinamento di tale quadro hanno contribuito molti insegnanti-ricercatori, con esperimenti pilota svolti in scuole diverse, dalla scuola dell'infanzia alla scuola secondaria di secondo grado. Il quadro è stato reinvestito nella formazione iniziale degli insegnanti e nella formazione in servizio, consentendo la realizzazione di numerosi percorsi efficaci.⁴

In questa sede ci limitiamo a una breve sintesi che permetterà di comprendere meglio le proposte didattiche che costituiscono il nucleo principale di questo volume.

Uno schema sintetico (figura 1.3) ci aiuta a fissare alcuni elementi. Possiamo distinguere due momenti nella pianificazione e realizzazione delle attività a scuola:

1. la *progettazione dell'attività*, rappresentata nella parte sinistra della figura 1.3;
2. il *funzionamento dell'attività*, rappresentata nella parte destra della figura.

Nella progettazione, l'insegnante deve compiere scelte oculate:

- Quali artefatti (oggetti fisici, testi, ecc.) scegliere?
- Quali compiti/consegne proporre?
- Quali gli elementi del sapere matematico in gioco?

⁴ www.mmlab.unimore.it.

I tre elementi descritti costituiscono il *triangolo del potenziale semiotico* dell'artefatto, che mette in relazione consegne accessibili ai bambini con il sapere accessibile all'insegnante. Esso definisce il progetto dell'insegnante, inquadra gli obiettivi da raggiungere e fornisce gli strumenti minimi per entrare nella scuola e operare in modo efficace.

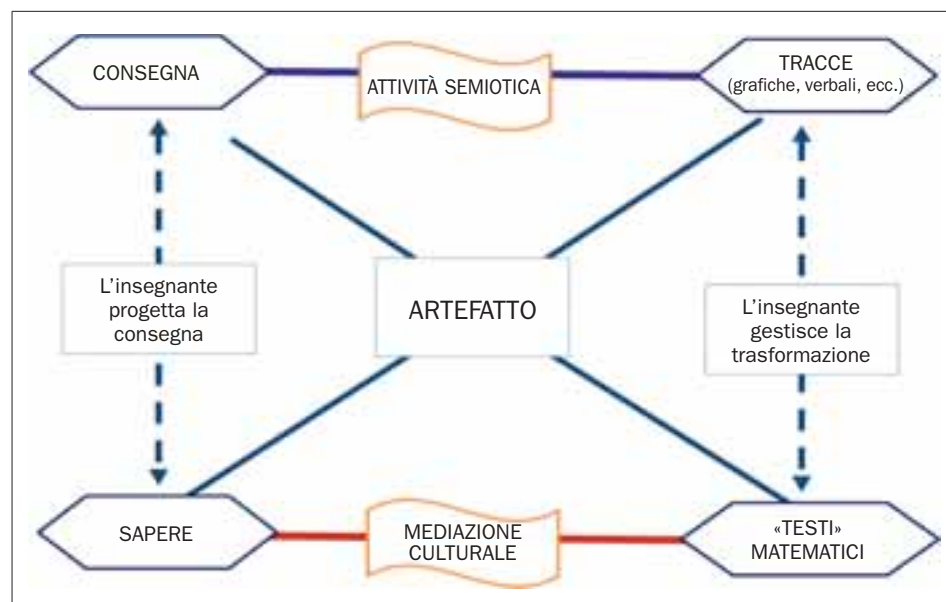


Figura 1.3

L'insegnante opera queste scelte prima dell'ingresso in classe, in una situazione rilassata, con l'aiuto di colleghi e di risorse bibliografiche, perché tutto sia pronto prima dell'intervento con i bambini. Solo insegnanti molto esperti e professionalmente preparati riescono a «improvvisare» attività efficaci, cogliendo occasioni estemporanee, ma questa non può essere la norma in una scuola che deve funzionare.

Nel funzionamento, l'insegnante deve gestire la ricchezza delle risposte dei bambini alle consegne, per orientarle verso la costruzione dei significati matematici:

- Come osservare i bambini all'opera?
- Come interagire con loro?
- Che cosa fissare nel tempo nella memoria dei bambini e del gruppo?

Questi due momenti sono rappresentati nella parte sinistra e destra dello schema della figura 1.3.

Gli artefatti possono essere oggetti fisici (ad esempio un abaco o un compasso), oggetti tecnologici (ad esempio un micromondo; Baccaglioni-Frank, Ramploud e Bartolini Bussi, 2012), testi, schemi o immagini (come illustreremo nel seguito).

Tra le consegne utili che un insegnante può assegnare ci sono quelle che, in altre sedi,⁵ abbiamo chiamato le «buone domande», che consentono un'esplorazione dell'artefatto finalizzata alla costruzione di significati matematici:

⁵ Si vedano <http://www.mmlab.unimore.it/site/home/progetto-regionale-emilia-romagna.html> e <http://www.mmlab.unimore.it/site/home/bambini-che-contano.html>.

- Che cos'è?
- Come è fatto?
- Che cosa fa? Che cosa ci consente di fare? Come funziona?
- Perché ci consente di fare questo?

Queste consegne consentono di mettere in moto un *ciclo didattico* (figura 1.4) che alterna attività (individuali o di piccolo gruppo) di uso dell'artefatto e che si accompagna alla produzione semiotica di tracce (disegni, testi orali, testi scritti, ecc.). La fase successiva è la produzione collettiva di testi, orchestrata dall'insegnante per giungere a formulazioni condivise, archiviabili nella memoria collettiva e riutilizzabili nel futuro.

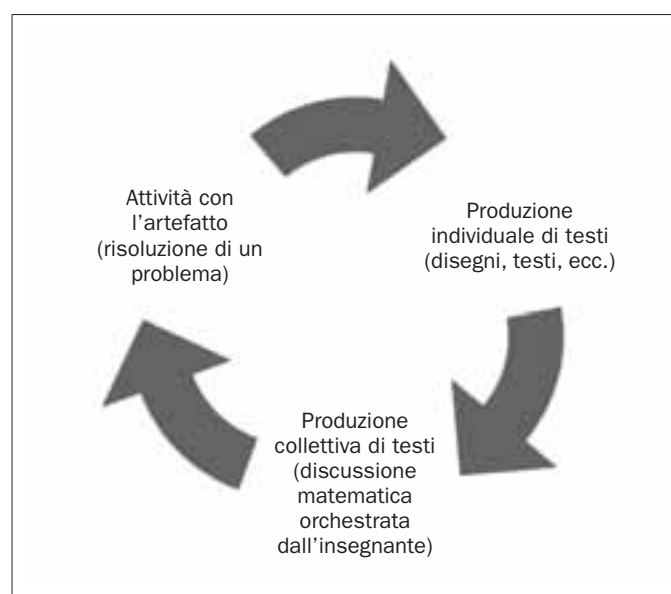


Figura 1.4

L'insegnante all'opera

Teoria e pratica

Nella ricerca didattica in classe, teoria e pratica vanno sempre a braccetto. Questa è, almeno, la scelta operata in Italia dai ricercatori che si occupano di didattica della matematica.⁶ Gli approcci teorici, il sapere generato sui processi di classe, si pongono in relazione dialogica con i casi esemplari studiati, che, da un lato, sono stati lo stimolo e la fonte dell'elaborazione teorica e, dall'altro, possono essere replicati come applicazioni della teoria messa a punto. Vediamo quindi ora di ripercorrere gli schemi del paragrafo precedente riempiendoli di significato in riferimento alle parti successive di questo libro.⁷

⁶ <http://www.airdm.org>.

⁷ Per una ricerca condotta da Maria Santina Tampellini e Claudia Santi sul *suànpán* (abaco cinese) in una classe seconda con un'allieva cinese, si veda Bartolini Bussi (2011).

Introduzione all'artefatto



Che cosa sono e come sono fatti i fascetti di cannuce?

In questa sezione verrà introdotto l'artefatto *fascetti di cannuce*, che diventerà uno strumento¹ per diverse consegne matematiche (composizione e scomposizione dei numeri, loro rappresentazione posizionale e decimale, addizione e sottrazione). Un fascetto di cannuce è un gruppetto di 10 cannuce, che può essere *legato* — con spago, filo di ferro o elastici — e *slegato*. In questo modo è possibile considerare come oggetti manipolabili sia le cannuce singole (unità) che i fascetti, come raggruppamenti di dieci unità (decine). Questo elemento veicola in modo immediato, anche per bambini in difficoltà, sia la cardinalità del numero che la sua rappresentazione simbolica.



A che cosa servono le cannuce e i fascetti? E perché?

I bambini impareranno a usare le cannuce per *contare* e per sviluppare aspetti semantici e sintattici della *notazione posizionale*, oltre che per lavorare sulla *composizione e scomposizione di numeri* per agevolare il calcolo mentale. Infatti, i fascetti da 10 cannuce permettono di tenere il conto anche di quantità «grandi», cioè di numerosità dal 20 al 100 (e, volendo, oltre). Inoltre, imparare a leggere e a formare i numeri con fascetti da 10, o fascetti-decina, più delle cannuce sparse aiuta a comprendere la scomposizione dei numeri in unità, decine e centinaia, perché dà un significato concreto (tangibile e visibile) a queste entità: le unità sono cannuce singole, le decine sono i fascetti-decina, le centinaia 10 fascetti-decina. Questo agevola il passaggio alla notazione posizionale che può diventare un modo di scrivere un numero fatto con le cannuce: ad esempio, due fascetti-decina e tre cannuce sparse si scrive «23», a destra va scritto il numero² di cannuce sparse, alla sua sinistra il numero dei fascetti-decina e così via.

¹ Rimandiamo al paragrafo sulla mediazione semiotica, nel capitolo 1, per l'uso che facciamo dei termini «artefatto» e «strumento».

² I numeri sono dallo 0 al 9 e cioè *cifre*, ma usiamo la parola «numero» per sottolineare la forte componente semantica di questo tipo di approccio alla notazione posizionale.

Ci teniamo a sottolineare che il fatto che la posizionalità relativa delle cifre nel nostro sistema di numerazione determini il loro valore all'interno di un numero è una *convenzione* e dunque introdurremo una «regola» per scrivere i numeri a partire dalle cannuce, come le regole della sintassi della lingua italiana, ma non tutti i fatti matematici che spesso vengono chiamati «regole» sono convenzioni di questo tipo. Questo è uno degli aspetti fondamentali (e divertenti) della matematica, per cui ogni volta che sarà possibile usare ragionamenti logici per spiegare «fatti matematici» lo faremo.

Le cannuce si possono anche usare per fare calcoli e per sviluppare strategie di composizione e scomposizione, ad esempio rispetto al 5 e al 10, che agevolano il calcolo a mente.



Come introdurre i fascetti di cannuce?

Poiché nella tradizione cinese³ i fascetti di cannuce sono usati molto nelle prime classi, sceglieremo di far introdurre l'artefatto a Jing Wen, una bambina cinese che percorrerà il volume divenendo una figura sfondo per poter introdurre in modo operativo la dimensione multiculturale del volume.

Per introdurre le cannuce consigliamo di cominciare con l'attività guida 1 in cui la nostra amica cinese Jing Wen porta con sé le cannuce a scuola. Questa prima attività consente di capire quali conoscenze riguardo alle cannuce come strumento per contare e rappresentare i numeri i bambini portano in classe. È probabile che i bambini abbiano visto e usato cannuce in altri contesti, ad esempio per bere una bibita, ma non le abbiano mai usate in un contesto matematico. Dopo che avranno esplicitato le loro risposte alle domande, anche proponendo ipotesi su perché Jing Wen potrebbe averle portate a scuola nel suo zaino, l'insegnante potrà spiegare come nelle prossime attività la classe imparerà a usare le cannuce per contare, rappresentare i numeri e calcolare.

Una buona abitudine che si potrà instaurare appena introdotte le cannuce sarà contare i bambini facendoli corrispondere a uno a uno con le cannuce nel modo seguente. Quando entrano nell'aula la mattina i bambini devono prendere una cannuccia ciascuno (si può mettere un portacannuccia fuori dalla porta) e poi, come appello, ogni bambino dice il suo nome e mette la sua cannuccia dentro un portapenne o contenitore qualsiasi sulla cattedra. L'insegnante in seguito tira fuori una cannuccia alla volta e si contano tutti insieme. Si dice: «Ci sono ... cannuce». Si chiede poi: «Quanti siamo oggi?» e si fanno eventualmente altri conti con le cannuce che rappresentano i bambini presenti.

Per rafforzare la strategia dell'uso delle cannuce per contare, rendendo significativo il «legarne dieci», si può passare all'attività guida 2, in cui l'insegnante rovescia un numero «grande» (ad esempio 200 o 500) di cannuce per terra e chiede ai bambini: «Quante sono?».

³ Le bacchette legate in fascetti si usavano anche in Italia nella prima metà del Novecento, come testimoniato da un testo italiano di prima elementare: Conti Alberto, *Aritmetica per la prima classe elementare*, Firenze, Bemporad e Figlio, 1920.

✓ Perché addizione e sottrazione insieme?

In questo volume, che si colloca all'inizio del percorso scolastico, con possibili sviluppi relativi al potenziamento anche nella seconda classe della scuola primaria, l'attenzione sarà rivolta all'addizione e alla sottrazione.

Proponiamo qui una diversa metodologia didattica che trae ispirazione dalla matematica formale e da un approccio multiculturale della didattica della matematica. La matematica formale ci consegna una visione differente delle operazioni: esse non vengono più viste come quattro, come si è soliti ritenere nella matematica elementare, bensì solo due — addizione e moltiplicazione. La metodologia d'insegnamento delle operazioni nella didattica della matematica orientale parrebbe incorporare meglio questa visione, presentando sempre insieme le operazioni di addizione e sottrazione e quelle di moltiplicazione e divisione. Questo può, a nostro parere, permettere qualche trasposizione significativa nelle didattiche delle nostre classi e consentire all'insegnante una riflessione sulla sua pratica didattica relativa alle operazioni di addizione e sottrazione.

Volendo schematizzare opportunamente la struttura di presentazione dell'addizione e della sottrazione, possiamo sottolineare che, non appena introdotta l'addizione, nei testi cinesi si chiede allo studente di completare delle tabelle di addizione come quella riportata nella figura 4.1; lo stesso accade subito dopo per la sottrazione (figura 4.2).

1+1
2+1 1+2
3+1 2+2 1+3
4+1 3+2 2+3 1+4
5+1 4+2 3+3 2+4 1+5
6+1 5+2 4+3 3+4 2+5 1+6
7+1 6+2 5+3 4+4 3+5 2+6 1+7
8+1 7+2 6+3 5+4 4+5 3+6 2+7 1+8
9+1 8+2 7+3 6+4 5+5 4+6 3+7 2+8 1+9

Figura 4.1

2-1
3-1 3-2
4-1 4-2 4-3
5-1 5-2 5-3 5-4
6-1 6-2 6-3 6-4 6-5
7-1 7-2 7-3 7-4 7-5 7-6
8-1 8-2 8-3 8-4 8-5 8-6 8-7
9-1 9-2 9-3 9-4 9-5 9-6 9-7 9-8
10-1 10-2 10-3 10-4 10-5 10-6 10-7 10-8 10

Figura 4.2

Le tabelle possono essere poi ritagliate in cartoncini e utilizzate per attività ludiche finalizzate allo sviluppo delle competenze di calcolo. Per fare ciò è facile individuare attività che chiedono ai bambini di trovare il risultato avendo davanti l'operazione, ma anche di trovare l'operazione o le operazioni avendo un numero. È evidente che questa tipologia di proposta è strettamente connessa con i giochi di composizione e scomposizione presenti sempre in questa sezione.

Anche in questa circostanza, le operazioni che possiamo trovare nei libri di testo cinesi non si discostano assolutamente da quelle che siamo abituati a svolgere. La cosa a cui dobbiamo prestare molta attenzione, ancora una volta, è la presentazione contemporanea di addizione e sottrazione, che nella nostra cultura della didattica della matematica vengono spesso distinte in modo netto e presentate anche a distanza di tempo (mesi) l'una dall'altra.

Guida alle attività per l'insegnante



ATTIVITÀ 1

La scoperta delle cannucce da calcolo di Jing Wen

► **Materiali**

- Scheda 1
- 1 pacco di cannucce

► **Allestimento e consegne**

In questa attività proponiamo di raccontare ai bambini che Jing Wen è una bambina cinese. Il primo giorno di scuola, nel suo zaino, porta con sé alcune cannucce (scheda 1). Chiedere ai bambini:

Che cosa saranno? A cosa serviranno? Come le potrà utilizzare la sua maestra? Perché le avrà portate a scuola?

Dopo una discussione a voce, senza rivelare come si useranno le cannucce in contesto numerico, l'insegnante può chiedere di disegnare sulla scheda 1 le cannucce che ha portato Jing Wen.

Dall'analisi dei disegni dei bambini potranno emergere le loro conoscenze preliminari rispetto all'artefatto fascetti di cannucce.



ATTIVITÀ 2

Numeri e cannucce

► **Materiali**

- Schede 1-3
- Almeno 200 cannucce
- 30 elastici

► **Allestimento e consegne**

Portare in classe circa 500 cannucce (volendo se ne possono usare anche di più o di meno per variare la durata dell'attività) in un sacchetto e spargerle su una superficie accessibile a tutti i bambini (anche il pavimento). Chiedere:

Secondo voi quante cannucce sono queste?

Raccogliere, magari scrivendole alla lavagna, le diverse risposte dei bambini e sottolineare quelle in cui si è stimata la quantità di cannucce sparse per poi dire:

Bene, ora dobbiamo vedere chi si è avvicinato di più e contare le cannucce per scoprire davvero quante sono.
Come possiamo fare?

► Significati matematici che si vogliono costruire

L'attività è utile per indagare le competenze numeriche dei bambini legate al conteggio: *fino a quanto conoscono la «filastrocca» dei numeri*, usano correttamente la *corrispondenza biunivoca*? L'attività serve, poi, per introdurre una prima rappresentazione concreta della *decina*.

► Come costruire i significati matematici

Probabilmente i bambini cercheranno diverse strategie per contare tutte le cannucce: ad esempio, chi tenta di contare usando solo parole-numero, chi sposta mucchietti di cannucce «contate» da una parte e magari ne tiene traccia in qualche modo, ecc. L'insegnante dovrebbe sottolineare le diverse tipologie di risposta. Trovandosi in difficoltà nel contare, i bambini saranno pronti ad accogliere «suggerimenti». L'insegnante può scegliere di spingere verso una particolare strategia risolutiva, magari modificandone una proposta dai bambini.

Lavorando sull'idea di «fare mucchietti» l'insegnante può dire:

Allora teniamo bene insieme le cannucce di questi gruppettini.

È importante inoltre che, nella soluzione definitiva, i gruppettini contengano lo stesso numero di cannucce (*Altrimenti come si fa a sapere quante cannucce abbiamo raccolto?*) e arrivare ad avere gruppetti da dieci (*Perché così sono più facili da contare* — questo solo perché il nostro sistema numerico è decimale, il che deriva probabilmente dal fatto che abbiamo 10 dita, ma è una convenzione). Si arriva dunque a rispondere alla domanda iniziale costruendo molti fascetti-decina e lasciando alcune cannucce sparse (meno di 10). L'insegnante sottolinea quanto sia più facile contare i fascetti piuttosto che contare le cannucce una a una. È bene esplicitare l'analogia fascetto-decina e dieci dita delle mani, per poi introdurre formalmente il numero 10.

Consigliamo di consegnare le schede 1, 2 e 3 e osservare l'evoluzione dei disegni dei bambini verso i significati matematici di riferimento. L'ultimo disegno delle cannucce sarà, infatti, diverso dal primo fatto senza indicazioni riguardo all'uso delle cannucce nel contesto numerico.



ATTIVITÀ 3

Awelé delle cannucce

► Materiali

- Schede 4, 5

- 50 bicchieri di plastica e 250 cannucce per 5 tavoli da gioco formati ognuno da 10 bicchieri

► Significati matematici che si vogliono costruire

Un modo di rafforzare la nozione di *decina* e favorire le capacità di calcolo entro il 10, la composizione di decine,¹ la corrispondenza biunivoca e alcune elementari strategie di calcolo e previsione può essere il seguente gioco ispirato alla tradizione africana e indiana degli awelé, che chiameremo «gioco della semina e della raccolta». Gli awelé sono un antichissimo gioco logico matematico (si trovano rappresentazioni di questi tavolieri nelle piramidi egizie) ispirato alla semina e raccolta dei cereali. Le zone in cui si sviluppa e viene giocato tutt'oggi sono soprattutto l'Africa e l'India.

► Allestimento e consegne

Ogni tavolo da gioco potrà essere utilizzato da un gruppo di bambini, quindi la classe potrà essere divisa, in questo modo, in 5 gruppi. La divisione può essere variata dall'insegnante in base al numero di bambini della classe. Importante è che ogni tavolo da gioco sia composto da: 10 bicchieri, 50 cannucce, alcuni elastici per legare le decine che si formeranno.

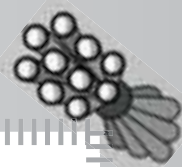
Per ciascun tavolo da gioco si posizionano 10 bicchieri su 2 file da 5 contrapposte. In ogni bicchiere si mettono 5 cannucce. Le due squadre al tavolo da gioco si posizionano una di fronte all'altra avendo davanti a sé 5 bicchieri, ognuno contenente 5 cannucce.

Il bambino (che gioca per una squadra) potrà prendere, a ogni suo turno di gioco, solo le cannucce presenti nei bicchieri dalla propria parte.



Turno di gioco: il bambino prende tutte le cannucce che si trovano in uno dei 5 bicchieri che ha di fronte e le distribuisce o «semina» una per ogni bicchiere a partire da quello subito alla destra di quello da dove ha prelevato le cannucce. Il movimento risulterà quindi in senso antiorario. Il movimento va dalla propria metà a quella dell'avversario. Infatti la distribuzione delle cannucce riguarda anche la parte dei bicchieri da cui prende il proprio avversario.

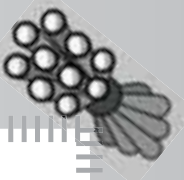
¹ Il numero 10 può essere già stato introdotto come numero che rappresenta le dieci dita delle mani. In genere i bambini di prima conoscono la parola-numero «dieci» e con questa attività possono rafforzare il significato di «decina».



Scheda 1

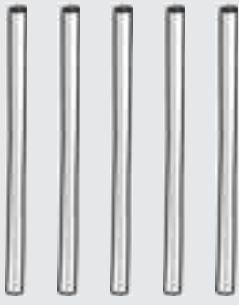
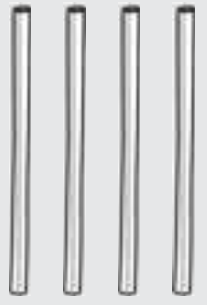
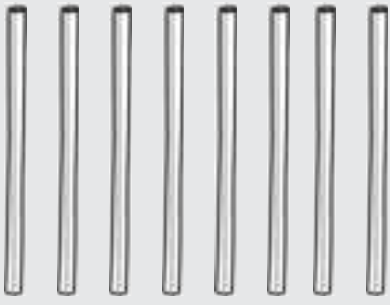

DISEGNA LE CANNUCCE CHE HA PORTATO JING WEN.

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to draw the straws mentioned in the text.


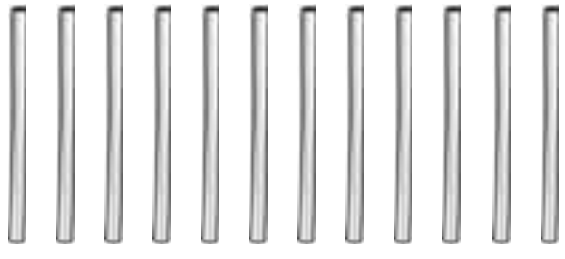
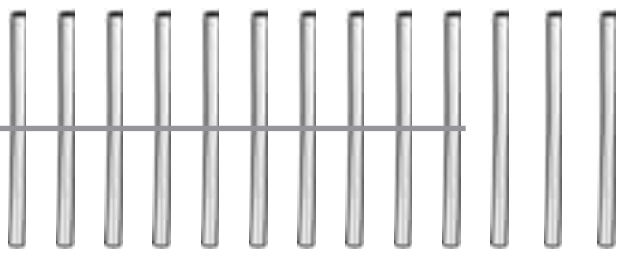


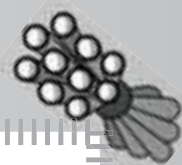
Scheda 2

CONTA LE CANNUCCE E SCRIVI SOTTO QUANTE SONO.

			
_____	_____	_____	_____

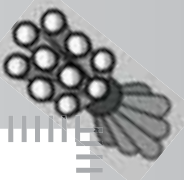
IN OGNI RIQUADRO LEGA CON LA MATITA IL FASCETTO DECINA.





Scheda 3

DISEGNA LE CANNUCCE DELL'INSEGNANTE CHE HAI
CONTATO.

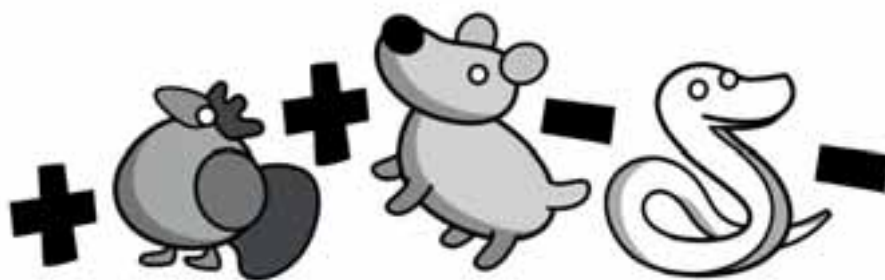


Scheda 4

SCRIVI DI FIANCO A CIASCUN GRUPPO DI CANNUCCE
IL NUMERO CHE RAPPRESENTA.

PARTE 3

Problemi con variazione



- *Introduzione ai problemi con variazione*
- *Guida alle attività per l'insegnante*
- *Materiali operativi per l'alunno*

Guida alle attività per l'insegnante



ATTIVITÀ 1

Indagine esplorativa sui problemi

► Materiali

- Schede 1-9
- Registratore per tenere traccia della conversazione e utilizzarne le trascrizioni, anche per ricapitolare con gli alunni gli elementi fondamentali emersi
- 1 brogliaccio per annotare, durante la conversazione, le frasi salienti e che si ritengono maggiormente significative per lo sviluppo della progettazione didattica

► Allestimento e consegne

Questa attività è finalizzata alla conoscenza delle convinzioni degli alunni relativamente alla tematica dei problemi e alla creazione di un contesto favorevole nel quale l'insegnante possa introdurre gli elementi forti della propria progettazione didattica.

In questa prima attività l'insegnante guiderà una conversazione strutturata per raccogliere le conoscenze dei bambini, evidenziando gli elementi che possono essere utili allo sviluppo delle competenze relative alla risoluzione di problemi.

Per condurre la conversazione è importante porre alcune domande fondamentali.

1. «*Che cosa sono secondo voi i problemi?*» Questa prima domanda è tesa a sondare le conoscenze dei bambini. È importante, in questa fase, cercare di non dare immediatamente indicazioni specifiche, ma mantenere il più possibile aperta la conversazione. Non importa quali risposte vengano date, ma cercare di cogliere i processi mentali e i significati che vengono attivati. Ovviamente l'insegnante, in questa fase, sfrutterà tutte le indicazioni che saranno utili per ri-orientare gli alunni nella direzione della tematica che dovrà essere sviluppata.
2. «*A che cosa servono i problemi?*» Dal «che cosa sono» si passa ora a cercare di definire con i bambini a cosa possono servire i problemi. È evidente, quindi, che mentre nella domanda precedente l'attenzione cadeva sul tentativo di descrivere anche in modo informale una situazione problematica, in questa, il tentativo sarà evidenziarne gli scopi e gli utilizzi.

A questo punto l'insegnante può proporre agli alunni un esempio di problemi con variazione utilizzando le schede 1 e 2, che introducono questa tipologia

specifica di problemi. Se i bambini non hanno ancora elaborato le necessarie competenze di letto-scrittura si presentano quelli per immagine (schede dalla 3 alla 5); in alternativa si potrà procedere con una tripletta con il testo (schede dalla 6 alla 9) e si chiederà loro di osservarlo con attenzione in tutte le sue parti. In questa fase è molto importante l'analisi di tutte le componenti che costituiscono i problemi.

3. «*Come sono fatti i problemi con variazione?*» Questa domanda è rivolta a puntualizzare la struttura dei problemi (a tal fine le schede 1 e 2 possono essere molto utili per fornire un contesto a questa discussione). Anche in questo caso non saranno ancora dati elementi strutturati da parte dell'insegnante, ma si cercherà di costruire una serie di indicazioni che specificano le caratteristiche del problema a parole. In questa fase, l'attenzione dell'insegnante dovrà essere rivolta a mettere a fuoco gli elementi importanti per lo sviluppo successivo delle attività.
4. «*A che cosa potrebbero servire i problemi con variazione?*» Con questa domanda si può entrare anche nella sfera dell'ipotetico; tale percorso può essere però svolto anche in un secondo momento, quando si è introdotta maggiormente la tematica. Può essere interessante per sondare le ipotesi che i bambini fanno relativamente a questo specifico tipo di problemi.

I testi prodotti durante questa prima fase esplorativa possono essere documentati sul quaderno e recuperati dall'insegnante per restituire agli alunni gli elementi portanti sui quali si rifletterà per affrontare la tematica dei problemi. Questo tipo di attività può essere sviluppato con tempistiche differenti, che l'insegnante definisce all'interno del suo quadro di programmazione settimanale. Si può infatti dedicarvi un'ora, oppure alcune mattinate di lavoro.

► **Significati matematici che si vogliono costruire**

Aspetto fondamentale è l'intenzionalità educativa dell'insegnante, che deve essere chiara: attraverso le conoscenze dei bambini, mettere a fuoco gli elementi fondamentali dei problemi (lettura di immagini, relazione fra situazioni problematiche e operazioni, analisi testuale, costruzione di una domanda pertinente a un testo/immagine, ecc.), per sviluppare una didattica mirata al consolidamento delle competenze risolutive. Sarà fondamentale, soprattutto nella prima fase, l'attenzione agli aspetti relazionali dei problemi e non alla risoluzione del calcolo. Su questo elemento si concentrano infatti i problemi con variazione.



ATTIVITÀ 2

Creazione di situazioni problematiche

► **Materiali**

- Per questa attività l'insegnante potrà utilizzare come modello le schede 8 e 20-25, ma tutte le schede possono essere uno stimolo per la creazione di situazioni reali da trasformare, con gli alunni, in problemi con variazione
- Macchina fotografica digitale

► **Allestimento e consegne**

Dopo avere stabilito che cosa sono i problemi e come sono fatti (individuazione delle caratteristiche fondamentali), l'insegnante potrà procedere alla creazione di situazioni problematiche concrete che partendo da un contesto univoco generano più possibilità di risoluzione. Ad esempio, può fotografare gruppi di bambini (in questo caso è importante che l'insegnante decida il numero dei bambini in funzione delle competenze numeriche e dell'attività svolta fino a questo punto), stampare e fotocopiare l'immagine che ottiene e farla attaccare sui quaderni. A questo punto si può procedere a una lettura dell'immagine nella quale gli alunni, guidati dall'insegnante, identificano gli elementi presenti:

Nella foto ci sono 2 gruppi di bambini, uno da 4 e l'altro da 5, seduti a due tavoli. Dalla lettura dell'immagine la riflessione degli alunni viene orientata dall'insegnante alla formulazione di alcune domande: quanti bambini ci sono? Quanti alunni sono al tavolo 1 e quanti al tavolo 2? Se tutti i bambini sono 9 e quelli del tavolo 1 sono 5, quanti bambini ci sono al tavolo 2? Se tutti i bambini sono 9 e quelli del tavolo 2 sono 4, quanti bambini ci sono al tavolo 1?

► **Significati matematici che si vogliono costruire**

Tale lettura darà particolare rilevanza agli aspetti matematici. Sulla base di questa prima attività si cercano di delineare gli elementi che possano introdurci a una situazione problematica che emerge da questa immagine. In questo passaggio saranno fondamentali le indicazioni emerse dalla domanda su come sono fatti i problemi.

La raccolta di queste letture di immagini consente all'insegnante (soprattutto nelle prime classi della scuola primaria) di sintetizzare alcuni elementi importanti per la formalizzazioni di semplici situazioni problematiche. Esse non dovranno mai essere univoche, ma sempre molteplici, ossia proponenti sia situazioni additive che sottrattive. Il modello da seguire è quello delle immagini rintracciabili nelle schede operative di seguito.

L'esercizio si completa chiedendo ai bambini di risolvere i problemi e spiegarne le relazioni.

Tale attività può essere riproposta in differenti modalità, anche utilizzando un qualsiasi tipo di immagine (disegno, immagine di giornale, fotografia, ecc.), purché funzionale.



ATTIVITÀ 3

Drammatizzazione di situazioni problematiche

► **Materiali**

- Scheda 19
- 20 cannuccie
- 2 elastici
- Macchina fotografica digitale



Scheda 1

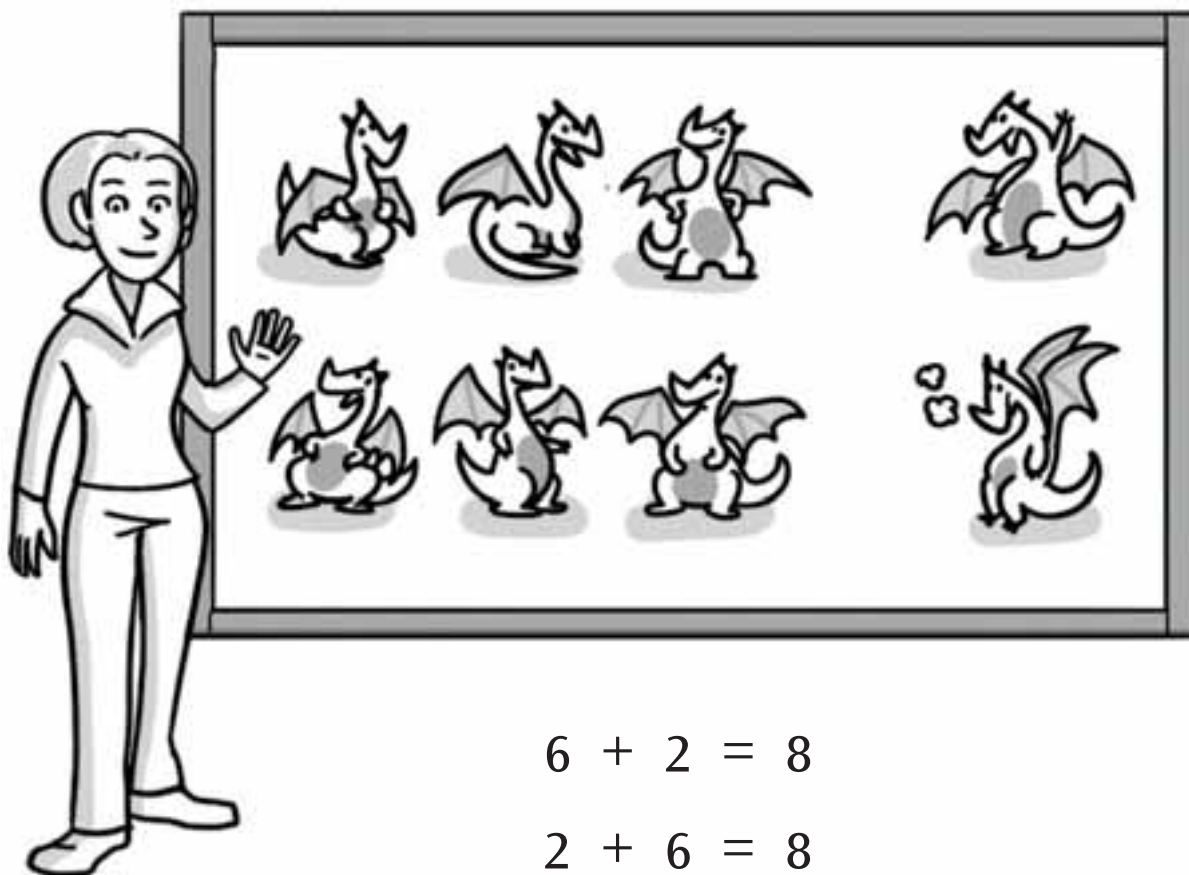
LETTURA D'IMMAGINE: DISCUTI CON GLI AMICI E LA MAESTRA QUELLO CHE VEDI NEL DISEGNO.





Scheda 2

OSSERVA: SONO TANTE LE OPERAZIONI CHE RAPPRESENTANO QUESTO PROBLEMA.



$$6 + 2 = 8$$

$$2 + 6 = 8$$

$$8 - 2 = 6$$

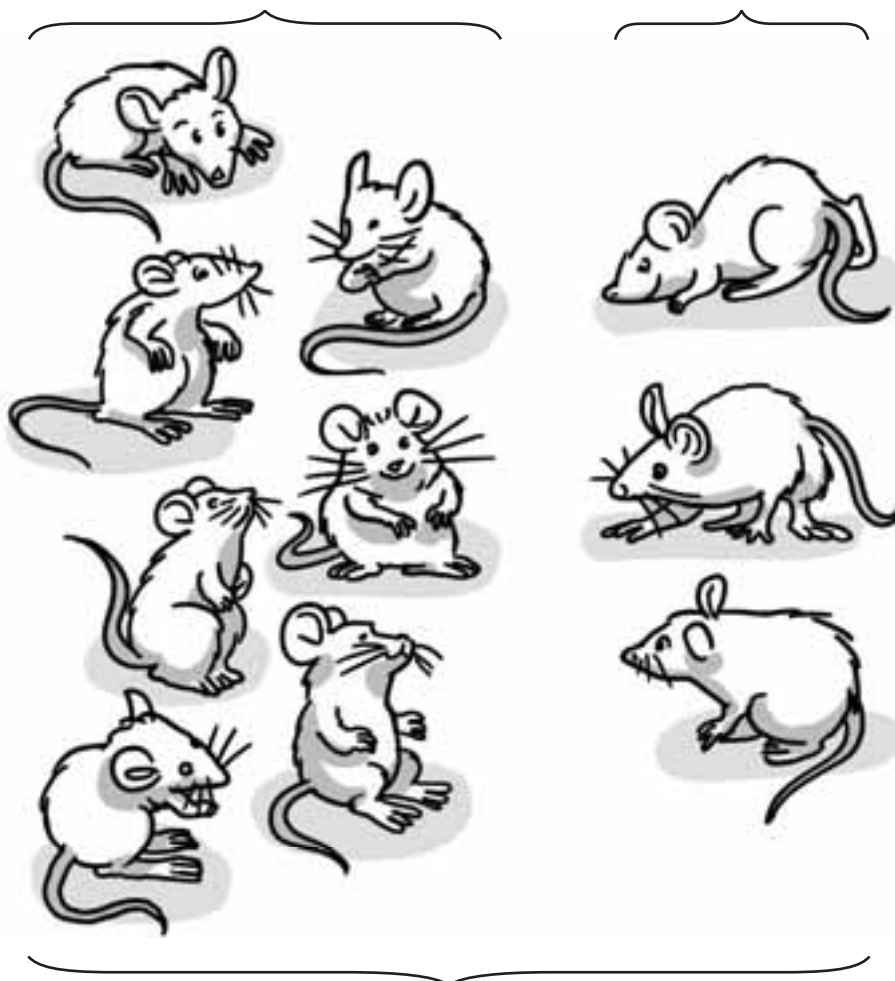
$$8 - 6 = 2$$

DISCUTI CON GLI AMICI E LA MAESTRA: COSA NOTI?



Scheda 3

SCRIVI LE OPERAZIONI CHE RAPPRESENTANO QUESTO PROBLEMA.



$$7 + 3 = \square$$

$$\square - 7 = \square$$

$$\square \quad \square = \square$$

$$\square \quad \square = \square$$