

I n d i c e

VII	Introduzione
2	Presentazione del centinaio
8	Calcolo mentale – Entro il 100
18	Calcolo mentale – Oltre il 100
26	Calcolo scritto – Addizioni e sottrazioni
37	Calcolo scritto – Moltiplicazioni
44	Calcolo scritto – Divisioni
54	Problemi
82	Appendice: Le tabelline

Introduzione

Il testo e lo strumento allegato sono sussidi individuali utili per lo svolgimento del programma del secondo anno della scuola primaria. Entrambi possono essere usati anche nelle classi che non hanno adottato la *linea del 20* nell'anno precedente, poiché il metodo analogico è immediatamente riconosciuto da ogni bambino come il proprio modo non scolastico di apprendere.

Lo strumento *linea del 100* in particolare è una specie di calcolatore analogico, come la linea del 20, in grado di simulare le operazioni del calcolo mentale. Esso può essere paragonato per analogia a un armadio con 10 cassetti in cui sono riposte ordinatamente 100 palline, 10 per ogni cassetto.

Aperto e chiudendo i cassetti mediante delle asticelle mobili possiamo eseguire da subito addizioni e sottrazioni. Estraendo e girando poi la tabella, possiamo cogliere immediatamente il senso della moltiplicazione e della divisione semplicemente decidendo di aprire vari cassetti in modo che le quantità che compaiono siano allineate tra loro: 8 8 8 8. Spingendo leggermente la tabella possiamo anche controllare il risultato.

Nulla di più. Il calcolo mentale si svolge in questo modo. Niente di trascendentale rispetto alle azioni normali della vita.

Che bello e che facile. Non c'è da astrarre, né da forzare, anzitempo, la nostra mente per adeguarla al pensiero matematico, poiché il calcolo mentale è un semplice rendiconto di quantità, che risponde alla domanda «Quante palline?».

Perciò caro bambino non preoccuparti di cambiare la tua mente. Devi rimanere te stesso. Solo che devi fare presto. Se ti dilunghi nel conteggio rimani solo capace di fare $+ 1$ o $- 1$, e ti trovi sempre a fare uno scalino alla volta, invece di prendere l'ascensore. Dunque sii furbo e veloce, muovi i cassetti più velocemente che puoi, risparmiando tempo e fatica.

Fai così e così come ti mostro: nessuna altra spiegazione come piace te. Poi, non appena senti che ce la puoi fare, lascia lo strumento e prosegui usando solo la tua mente.

È così che potrai camminare con le tue gambe, lo strumento è solo un aiuto, una piccola indicazione all'inizio della strada.

Principi teorici

La metodologia alla base della linea del 100 si ispira ai principi del metodo analogico, che se per i bambini è semplicemente il mantenimento del loro stato di grazia originario, per noi adulti è l'occasione di ripercorrere le prime emozioni quando tutto era nuovo.

Ecco in sintesi alcuni principi che dovrebbero guidare il modo di porsi come insegnanti o genitori nell'insegnamento della matematica con il metodo analogico.

- *Essenzialità nella scelta degli obiettivi*, cioè puntare sull'indispensabile, nel rispetto delle energie e dei desideri dei bambini che vogliono capire subito tutto.
- *Pulizia nella didattica* ossia sviluppare una didattica «leggera» che non sia essa stessa elemento di complicazione.
- *Aderenza psicologica* anche a scapito «momentaneamente» della correttezza disciplinare.
- *Economia nel linguaggio* nel senso di non eccedere in spiegazioni verbali poiché i bambini preferiscono provare da soli anche sbagliando (basti pensare al loro rapporto con il computer).
- *Distinzione di obiettivi* nel senso che ogni cosa va presentata con una nitidezza schematica dei confini, lasciando l'inter-disciplinarietà allo stadio finale.
- *Una cosa per volta* per ottimizzare l'attenzione mantenendo la mente sempre nell'unità.

Il tutto nella consapevolezza che un bambino non è un intellettuale, che può dilungarsi nell'analisi, e non è un matematico in senso stretto perché è ancora vincolato dalla fatica del conseguimento degli apprendimenti funzionali.

Potrà spiccare il volo e muoversi nel cielo libero dei concetti una volta raggiunta la vetta della montagna ma per il momento è fermo alle sue pendici, e lotta con le sue misurate energie per non desistere, e soprattutto per non perdersi.

Ha bisogno di riferimenti posizionali concreti, come lo spazio tra le due cinque che evoca le mani, o la forma arbitraria di un armadio. Si guarda in giro a ogni istante per capire da che parte deve andare e come muoversi.

Quando dice «non capisco» è come dicesse, con lo sguardo smarrito, «mi sono perso».

E quando dice «mi sono confuso» intende dire, con lo sguardo assente, «non vedo».

Lo smarrimento della didattica attuale dipende dal fatto che si è occupata di «valori posizionali» solo quando parla del rapporto interno delle cifre, dimenticando che è solo una scrittura.

Come usare lo strumento

Semplicissimo. Per fare le addizioni basta che l'alunno inserisca la matrice (nel testo verrà chiamata «tabella») con lo sfondo colorato e le palline bianche.

Muovendo le asticelle verso destra farà comparire le quantità richieste dall'esercizio che ben presto imparerà a leggere secondo le regole della percezione subitanea.

Per fare sottrazioni basterà, al contrario, che chiuda le asticelle in modo da nascondere le palline. Leggerà poi i risultati spostando la matrice verso l'alto facendo comparire i numeri.

Per fare le moltiplicazioni sarà sufficiente che, dopo aver estratto e girato la matrice dal lato con lo sfondo bianco, cominci a disporre le palline in modo da formare «schieramenti» quadrati e rettangolari.

Spingendo in alto la matrice, per il controllo, comparirà la tabella pitagorica che gli fornirà meravigliosamente i risultati.

Tutto è immediato e comprensibile in un minuto, poiché le operazioni della matematica come disciplina nella nostra mente hanno questa semplicità: addizione significa aggiungere, sottrarre significa levare, moltiplicare o dividere significa aggiungere o levare tante volte.

La tabella pitagorica dà luogo nel suo sviluppo a uno spazio bidimensionale procedendo simultaneamente in larghezza e in lunghezza.

La tabella per le addizioni e sottrazioni è invece una retta numerica unidimensionale che procede da sinistra a destra e va a capo come la scrittura. Nonostante la sua parvenza si tratta di una linea frammentata e sormontata per consentirci di calcolare facendo i conti con i nostri limiti.

Tutto ciò che facciamo per un bambino è meraviglioso e non importa per lui se non riesce ad afferrarlo nella sua dimensione profonda.

Lo stesso dovrebbe valere per noi che quando vogliamo cercare le dimostrazioni di una rappresentazione della forma sperimentiamo che tutto è arbitrario ed effimero.

Questo strumento, nella sua forma, non è altro che un pallottoliere in cui le palline, a differenza delle versioni tradizionali, hanno la qualità di mantenere fisso il loro posto. Siamo noi che dobbiamo muoverci tra esse azionando le asticelle. È questo il segreto della sua semplicità. Così come nell'esperienza della vita di tutti i giorni abbiamo l'esigenza di mantenere le cose ferme al loro posto per non perderci, per non smarrirci.

Nella esperienza della concettualità, che è una fase successiva, la perseveranza della disposizione non ha più ragione di esistere. Tutto è superato e può essere riassunto e trattato in termini di ragionamento.

Come usare il libro

Il testo è diviso in cinque parti.

1. La prima parte è dedicata al *calcolo mentale* che è il fondamento dell'apprendimento matematico; l'attenzione è rivolta alle *strategie* di tipo manipolativo mentale che sono soggettive e personali, legate alla propria visione interiore.
2. Si passa poi alle operazioni del *calcolo scritto* che sono una serie di procedimenti che ci permettono di fare i calcoli più complessi con il massimo di leggerezza, come fossero dei giochi. Tutta l'attenzione è sulle *procedure* di routine disciplinare.

3. Nello stesso ambito si passa poi alle moltiplicazioni e alle divisioni scritte che nel loro aspetto algoritmico contengono una complessità di procedure che meritano tutta la nostra attenzione anche per la presenza delle tabelline.
4. Si passa quindi ai problemi in cui utilizziamo le operazioni aritmetiche come strumenti per il disbrigo del calcolo. Tutta l'attenzione è sulla decodificazione del linguaggio verbale.
5. L'ultima parte è riservata alle tabelline che, pur richiedendo uno sforzo di intelligenza minore, rappresentano l'aspetto più ostico dell'apprendimento del calcolo; con esse dobbiamo combattere una vera e propria battaglia perché una parte di noi tende a rifiutare questo impegno così noioso.

Tutto ciò nella considerazione che il successo dipende dalla disponibilità di ciascun alunno a «fare fatica», cioè a investire energia per conservare ciò che ha imparato a scuola in un angolo della memoria, anche quando è a casa, gioca o guarda la televisione.

pp. 1-7	<p>Presentazione del centinaio</p> <p>Le prime pagine sono una presentazione del <i>centinaio</i> senza l'assillo delle operazioni. I numeri scritti vanno considerati come «etichette» che identificano una posizione nello spazio immaginario della nostra mente.</p> <p>Si consiglia un'esecuzione veloce degli esercizi senza spiegazioni.</p>
pp. 8-17	<p>Calcolo mentale entro il 100</p> <p>Passare subito al calcolo con lo strumento.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Scegliere la scheda con la tabella dei numeri in sequenza lineare da sinistra a destra, come la scrittura. Si tratta di una retta numerica frammentata e sormontata che genera all'apparenza uno spazio strutturato fittizio. 2. Operare preferibilmente con la tabella senza numeri che ci è di aiuto nella fase intermedia di ogni operazione, quando «sormontiamo» varie numerazioni tra loro. Abbiamo, infatti, durante la stessa operazione una numerazione di partenza, una numerazione temporanea e una finale che è la riproposta della prima. Per questo lo strumento ha due tabelle per lato. 3. Utilizzare lo strumento solo per le operazioni che si possono fare agevolmente a mente perché comportano un minimo di scomposizione. Non utilizzare lo strumento per calcoli con un grado di scomposizione maggiore. Attenersi alla gradualità presentata nel testo. Calcoli più complessi vanno demandati al calcolo scritto.
pp. 18-25	<p>Calcolo mentale oltre il 100</p> <p>Imparare a contare per uno, per dieci e per cento mettendo il dito sui pallini. Sperimentare il piacere dell'analogia.</p> <p>Più che un simbolo ogni finestra è una icona che ci permette il riconoscimento della quantità grazie al posto che occupa. Riconosciamo 1.750 palline immediatamente.</p> <p>Non ci sono problemi di comprensione semantica poiché in ogni esercizio viene rispettato il senso corretto della transcodificazione: prima le immagini (livello semantico); poi i nomi delle immagini (livello lessicale); infine il codice scritto (livello sintattico).</p> <p>Prendere atto della scrittura dei numeri senza discuterla perché non è la scrittura il centro della nostra attenzione.</p> <p>A pagina 25 è importante lo schema del mille anche se vuoto, perché «la quantità cinque» è eccessiva rispetto alle nostre capacità di visualizzazione mentale e bisogna che facciamo riferimento al confine sinistro o destro di essa.</p>

(continua)

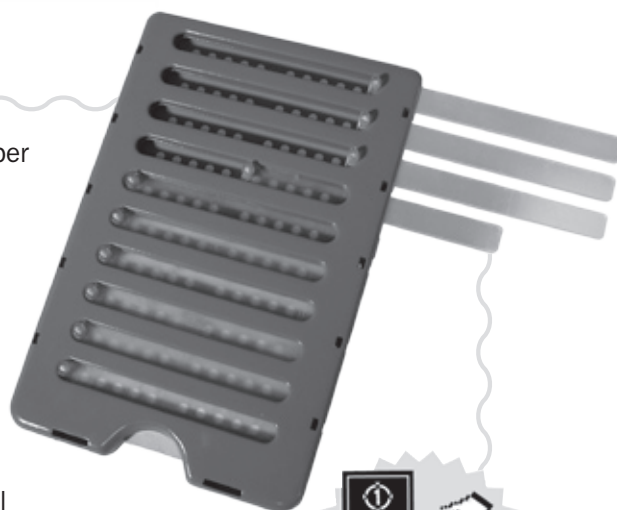
(continua)

<p>pp. 26-35</p>	<p>Calcolo scritto: Addizioni e Sottrazioni</p> <p>Nel calcolo scritto diminuiscono la tensione e la fatica rispetto al calcolo mentale. C'è un maggior rilassamento che sperimentiamo anche noi adulti quando prendiamo carta e penna. Tutta l'attenzione va indirizzata sulle procedure algoritmiche che sono regole disciplinari esterne da accettare senza discutere.</p> <p>Ciascun insegnante è libero di adottare le procedure che ritiene migliori senza dover dare giustificazioni sul piano semantico, cioè senza utilizzare i simboli «h», «da», «u».</p> <p>Concentrarsi solo sul loro svolgimento ripetitivo.</p> <p>Con alunni in grande difficoltà è possibile ricorrere alla linea del 100 per eseguire i calcoli colonna per colonna. Il calcolo scritto è, infatti, sempre calcolo mentale segmentato colonna per colonna.</p>
<p>pp. 37-43</p>	<p>Calcolo scritto: Moltiplicazioni</p> <p>Senza molte spiegazioni è possibile in un attimo scoprire il significato della moltiplicazione come «replicazione».</p> <p>Basta muovere le asticelle senza arrivare a fine corsa creando tra loro un allineamento che dia luogo a forme quadrate e rettangolari.</p> <p>Girando la scheda ci accorgiamo che a ogni schieramento corrisponde l'esatto prodotto numerico: è la tabella di Pitagora. Che meraviglia!</p> <p>Questa scoperta è sufficiente per passare subito allo studio del relativo algoritmo.</p> <p>Si consiglia, prima della compilazione di ogni esercizio, di anticipare alla lavagna le varie difficoltà, in modo da prevenire gli errori.</p> <p>In questa fase propedeutica alla comprensione dell'algoritmo, è possibile, a discrezione dell'insegnante, lasciar consultare le tabelle alla fine del libro perché anche questo lavoro genera apprendimento.</p>
<p>pp. 44-53</p>	<p>Calcolo scritto: Divisioni</p> <p>In questa parte del libro concentrare l'attenzione solo sull'esecuzione dell'algoritmo.</p> <p>La striscia laterale delle tabelline solleva l'alunno da compiti di memorizzazione, e soprattutto aiuta a orientarsi nel significato delle varie operazioni mentali.</p> <p>Basta invitare l'alunno a scorrere con il dito nella striscia fino a trovare il numero del divisore per avere la percezione globale delle «volte» e del «resto» rappresentato dai puntini eccedenti.</p> <p>L'apprendimento diventa visivamente immediato.</p>
<p>pp. 54-81</p>	<p>Problemi</p> <p>Si consiglia di affrontare i problemi nella seconda parte dell'anno scolastico quando tutti gli apprendimenti relativi al calcolo sono stati raggiunti.</p> <p>I problemi, infatti, vertono da subito sulla scelta tra la moltiplicazione e la divisione.</p> <p>Considerare che il rapporto tra operazioni della mente e operazioni disciplinari è, il più delle volte, associativo.</p> <p>Per questo l'alunno all'inizio viene lasciato libero di pensare a una soluzione a modo suo e successivamente è invitato a scriverla in linguaggio disciplinare.</p> <p>Puntare soprattutto sulle capacità intuitive di ciascun alunno senza dettare troppe regole, lasciando che ognuno orienti la propria scelta delle operazioni su segnali linguistici cioè su una decodifica anche solo parziale del testo, con comparazioni con altri problemi già incontrati.</p> <p>Mano a mano che l'esperienza aumenta crescerà poi anche la consapevolezza delle scelte.</p>
<p>pp. 82-91</p>	<p>Le tabelline</p> <p>È l'obiettivo più difficile del secondo anno della scuola primaria e anche il più determinante per la serenità di ciascun alunno.</p> <p>Le schede di memorizzazione, oltre a rappresentare un'occasione di gioco e uno stimolo alla curiosità nell'indovinare i simboli, sono uno strumento per concentrare lo sguardo, estraniandosi dall'ambiente circostante, in una attività di impegno che produce crescita personale.</p>

Bibliografia

- Bortolato C. (2000), *La linea dei numeri*, Trento, Erickson.
Bortolato C. (2002), *Calcolare a mente*, Trento, Erickson.
Bortolato C. (2004), *Calcolare a mente* CD-ROM, Trento, Erickson.
Bortolato C. (2007), *Risolvere i problemi per immagini*, CD-ROM, Trento, Erickson.
Bortolato C. (2007), *La linea del 20*, Trento, Erickson.
Butterworth B. (1999), *Intelligenza matematica*, Milano, Rizzoli.
Campiglio A. e Eugeni V. (1990), *Dalle dita al calcolatore*, Milano, Bompiani.
Dehaene S. (2000), *Il pallino della matematica*, Milano, Mondadori.
Lucangeli D. (1999), *Il farsi e il disfarsi del numero*, Roma, Borla.
Seife C. (2002), *Zero. La storia di un'idea pericolosa*, Torino, Bollati Boringhieri.

Per approfondire gli aspetti teorici e per avere una dimostrazione pratica del metodo analogico presentato in queste pagine e dell'uso degli strumenti *La linea del 100* e *La linea del 20* è possibile scaricare materiali aggiuntivi e vedere dei filmati esemplificativi nel sito www.erickson.it. Per altre informazioni sui materiali del metodo analogico si veda anche il sito www.camillobortolato.it.



Guarda
il filmato su

www.erickson.it

Ecco il programma:
prima il calcolo
e poi i problemi.



- **Calcolo mentale**

- Entro il 100 p. 8
- Oltre il 100 p. 18

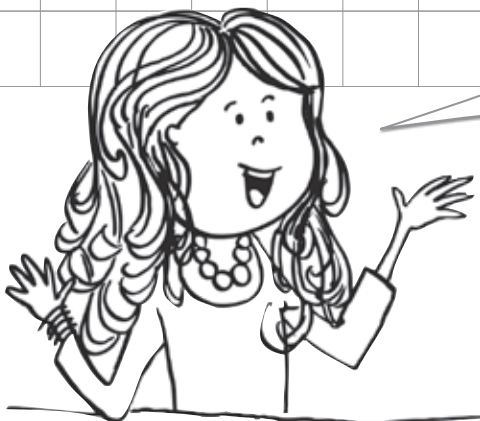
- **Calcolo scritto**

- Addizioni e sottrazioni p. 26
- Moltiplicazioni p. 37
- Divisioni p. 44

- **Problemi** p. 54

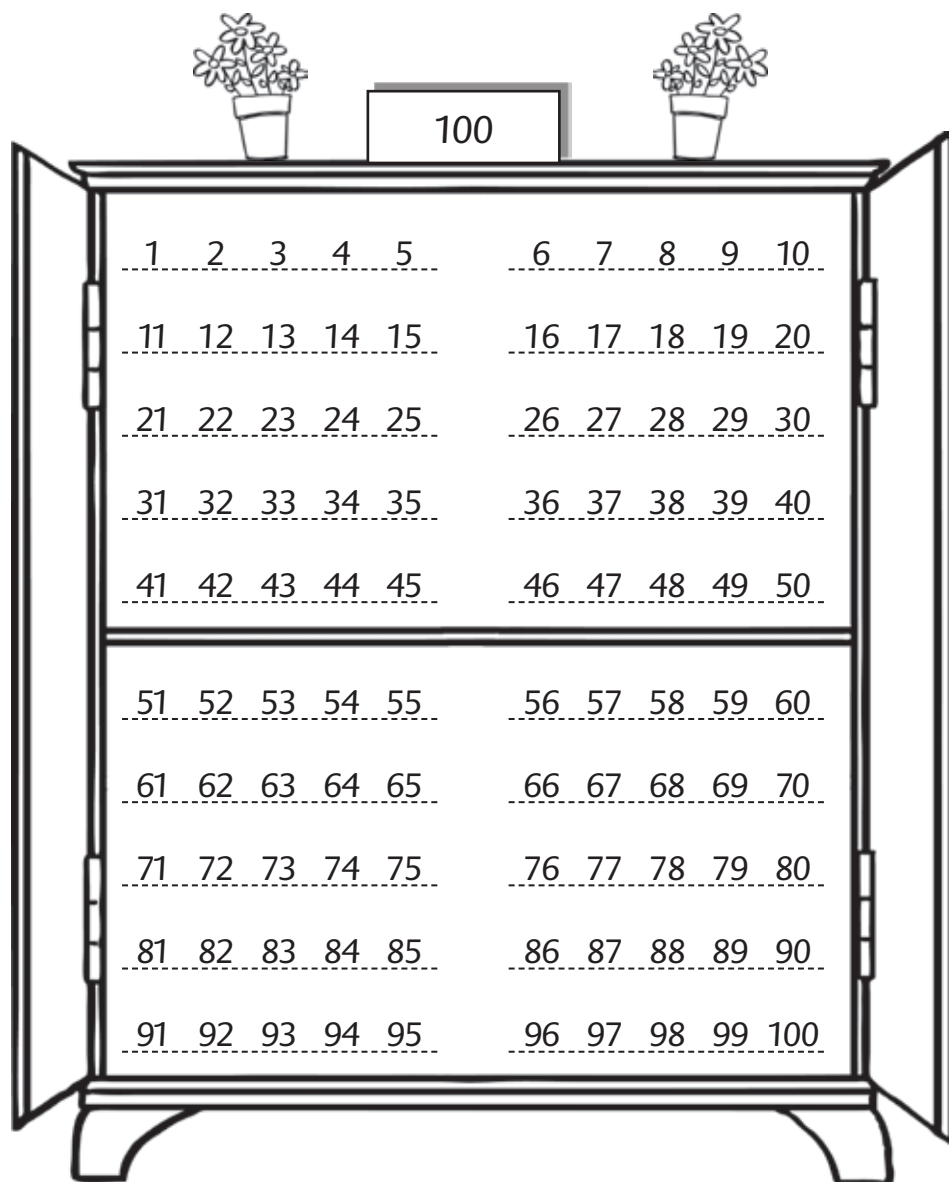
Appendice: LE TABELLINE p. 82





Il centinaio è come un armadio con dieci ripiani: cinque sopra e cinque sotto. È questo ordine che ti permette di non contare mai e di svolgere il calcolo mentale entro il 100.

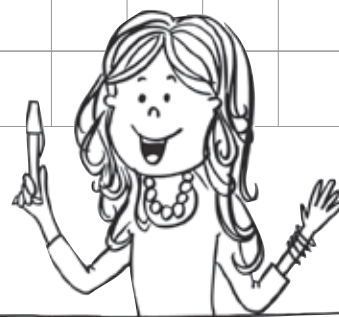
Leggi tutti i numeri in orizzontale e in verticale



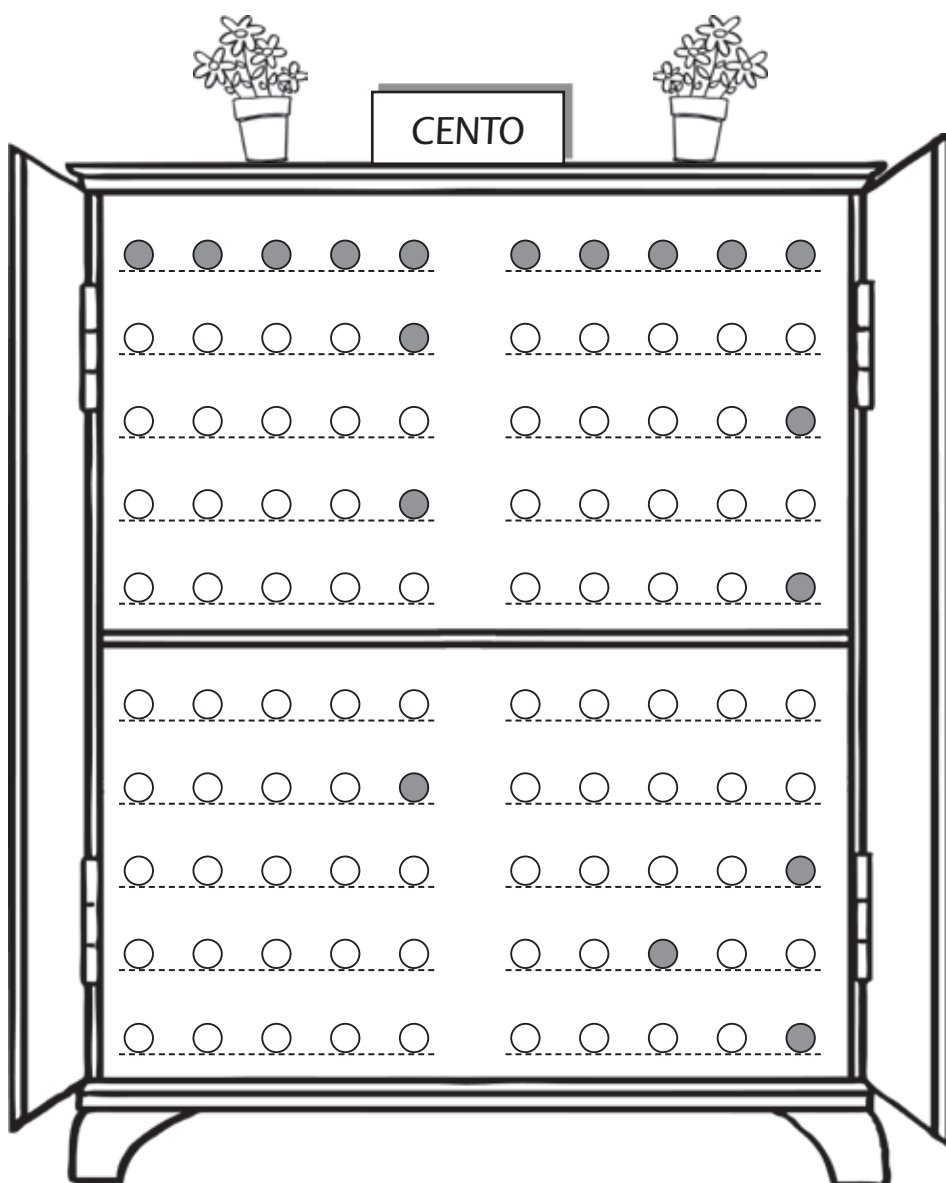
— PER L'INSEGNANTE —

Esercitare gli alunni nel riconoscimento immediato della posizione di ciascun numero. Prestare attenzione a non farsi ingannare dai nomi (il trentuno è nella quarta riga).

La cosa più importante
è il posto di ogni numero.



Scopri la posizione di ogni pallina grigia



— PER L'INSEGNANTE —

Un'attività utile è quella di far disegnare al bambino nel quaderno la struttura del 100 rispettando gli spazi tra il cinque e il sei e tra cinquanta e sessanta che sono i riferimenti essenziali per calcolare.



Il segreto per non contare è l'ordine. Prova.

Quante palline?

— PER L'INSEGNANTE —

Far sperimentare la differenza tra il conteggio e il riconoscimento della quantità a colpo d'occhio (subitizing).

Basta un colpo d'occhio.

Scrivi il numero

<p>Palline scure <input type="text"/> <input type="text"/></p> <p>Palline chiare <input type="text"/> <input type="text"/></p>	<p>Palline scure <input type="text"/> <input type="text"/></p> <p>Palline chiare <input type="text"/> <input type="text"/></p>	
<p>Palline scure <input type="text"/> <input type="text"/></p> <p>Palline chiare <input type="text"/> <input type="text"/></p>	<p>Palline scure <input type="text"/> <input type="text"/></p> <p>Palline chiare <input type="text"/> <input type="text"/></p>	<p>Palline scure <input type="text"/> <input type="text"/></p> <p>Palline chiare <input type="text"/> <input type="text"/></p>
<p>Palline scure <input type="text"/> <input type="text"/></p> <p>Palline chiare <input type="text"/> <input type="text"/></p>	<p>Palline scure <input type="text"/> <input type="text"/></p> <p>Palline chiare <input type="text"/> <input type="text"/></p>	<p>Palline scure <input type="text"/> <input type="text"/></p> <p>Palline chiare <input type="text"/> <input type="text"/></p>

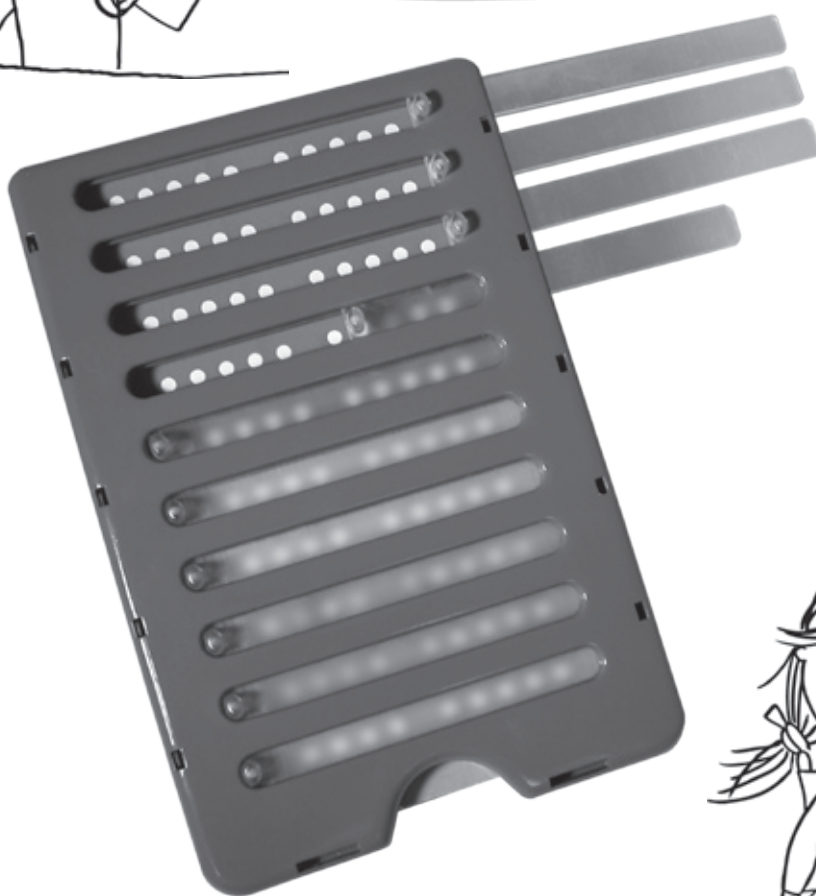
— PER L'INSEGNANTE —

Esercizi di scomposizione intuitiva del 100. Le palline chiare vanno lette intuitivamente partendo dal basso.

CALCOLO MENTALE ENTRO IL 100



Con questo strumento puoi diventare velocissimo nel calcolo mentale.



Sono 36!



Usa lo strumento solo per le operazioni proposte negli esercizi che seguono, più adatte al calcolo mentale. Conviene riservare le altre al calcolo scritto.

— PER L'INSEGNANTE —

Lo strumento è utile solo per il calcolo mentale. Sono adatte al calcolo mentale solo quelle operazioni che hanno un numero limitato di scomposizioni. Attenersi alla scelta delle operazioni proposte. Iniziare subito a operare senza spiegazioni. È possibile alternare le pagine di addizioni con quelle delle sottrazioni.