

Numeri babilonesi e proprietà geometriche

Miglena Asenova

classe

4

Questo mese parliamo di...

[NOTAZIONE POSIZIONALE]

[PROPRIETÀ GEOMETRICHE]

[MISURE DI TEMPO]

[ANGOLI]

[FIGURE GEOMETRICHE]

[SIMMETRIA]



Nella prima parte di questa puntata aiutiamo i nostri bambini a consolidare le loro conoscenze relative al sistema numerico posizionale in base 10 e facciamo loro conoscere un esempio di un sistema numerico posizionale in base 60. Vediamo poi le unità di misura del tempo e dell'angolo come esempi di grandezze con unità di misura in base 60. Nella seconda parte della puntata risaliamo dalla forma di un oggetto reale alla figura geometrica che meglio lo rappresenta, aiutando i bambini a riconoscere gli aspetti matematici nel mondo che li circonda.

PER SAPERNE DI PIÙ

- D'Amore, B., Fandiño Pinilla, M.I. (2011). *Spunti di storia della matematica, a uso didattico nella scuola primaria*. Bologna: Pitagora.

VERSO I TRAGUARDI DI COMPETENZA

L'alunno:

- esegue calcoli con i numeri naturali;
- riconosce e rappresenta figure del piano (quadrilateri e triangoli), individua relazioni tra gli elementi che le costituiscono;
- riconosce ciò che è misurabile in un oggetto, sceglie un campione adeguato e individua di volta in volta gli strumenti di misura adatti;
- sviluppa un atteggiamento positivo verso la matematica, attraverso esperienze significative che gli hanno fatto intuire come gli strumenti matematici che ha imparato a utilizzare siano utili per operare nella realtà.

RACCORDI

- **STORIA**

matematica

NUMERI

Obiettivo

- Consolidare le conoscenze del sistema numerico posizionale in base dieci.

IL SISTEMA DECIMALE POSIZIONALE

■ È opportuno riproporre spesso delle attività che coinvolgono il sistema numerico posizionale in base 10, in maniera tale da consolidare l'apprendimento sia dal punto di vista teorico sia dal punto di vista pratico.

Chiediamo ai bambini di scrivere sul quaderno il numero che ha solo 2 decine e 3 unità e un numero che ha 2 centinaia e 3 unità. Scriviamo alcune risposte alla lavagna:

• nel primo caso tutti coloro che conoscono bene il sistema numerico decimale avranno scritto lo stesso numero: 23;

• nel secondo caso le soluzioni corrette potranno essere diverse: 203, 213, 223, ma anche 1203, 10243 ecc.

Nella richiesta non abbiamo specificato nulla riguardo ad altre cifre presenti in altre posizioni.

Se le soluzioni dei bambini dovessero risultare tutte uguali, chiediamo se anche il numero 235 oppure il numero 1203 hanno la caratteristica richiesta; chiediamo inoltre di motivare la risposta e di fare un altro esempio di numero che soddisfi le condizioni richieste. Facciamo così nascere spontaneamente un confronto sul significato di *sistema numerico posizionale*.

■ Scriviamo alla lavagna: $390 + 1170$.

Chiediamo ai bambini di eseguirla in co-

lonna sul quaderno e a un bambino di eseguirla con la stessa modalità alla lavagna.

■ Facciamo riflettere i bambini sul perché si devono "incolonnare" i numeri e che cosa cambierebbe se scrivessimo, per esempio, le unità del secondo numero sotto le decine del primo. Quale valore assumerebbe in quel caso il numero 7 nell'addizione in colonna? Torniamo ora all'addizione iniziale e poniamo le seguenti domande:

• Quante decine hanno i due addendi dell'addizione eseguita e quante decine ha la somma stessa?

• Come si spiega il fatto che la somma delle decine degli addendi (16) è maggiore del numero di decine del risultato dell'addizione (6)?

■ Facciamo poi eseguire la sottrazione in

colonna: $163 - 72$. Chiediamo di spiegare qual è il legame tra il numero di decine del minuendo, del sottraendo e della differenza. Distribuiamo le **schede 1 e 2**.

■ Procuriamoci oggetti da utilizzare per fare dei raggruppamenti (per esempio legumi secchi). Dividiamo i bambini in coppie e consegniamo a ciascuna coppia un sacchetto con 105 ceci. Chiediamo a metà dei gruppi di raggruppare i ceci in gruppi da 10 e all'altra metà di raggrupparli in gruppi da 20. Scriviamo poi alla lavagna i numeri 55 e 105 e chiediamo ai bambini se a loro avviso essi rappresentano il numero di oggetti da loro raggruppati. I bambini che hanno raggruppato in base 10 non avranno difficoltà a individuare il numero 105 come corrispondente a $10 \times 10 + 5$; gli altri bambini incontreranno probabilmente qualche difficoltà in più. Infatti, l'interpretazione del numero 55 come un numero in base 20, che in questo caso corrisponderebbe a $5 \times 20 + 5$, non è così immediata poiché noi siamo abituati a operare con i numeri in base 10. Discutere questi aspetti serve come introduzione dell'argomento successivo.

Obiettivo

- Conoscere sistemi di numerazione diversi: il sistema sessagesimale dei Babilonesi.

IL SISTEMA NUMERICO SESSAGESIMALE

■ Il sistema numerico decimale non è l'unico utilizzato nella storia dell'umanità. Il sistema numerico dei Babilonesi era sessagesimale, cioè in base 60, ed era un sistema numerico posizionale. Esso utiliz-

zava soltanto tre simboli e aveva l'importante caratteristica di avere un simbolo per denotare "la posizione vuota", simile allo zero che conosciamo oggi. I simboli utilizzati erano i seguenti:

- un segno a forma di chiodino, che rappresentava il numero 1;
 - un segno a forma di angolo, che rappresentava il 10;
 - un segno avente forma di due triangoli sovrapposti, che rappresentava la posizione vuota all'interno di un numero.
- Nell'immagine sottostante sono rappresentati alcuni esempi di notazioni dei numeri babilonesi.

$$\begin{array}{ll}
 1 \text{ } \text{┐} & 5 \text{ } \text{┐┐} \\
 10 \text{ } \text{┐} & 13 \text{ } \text{┐┐┐} \\
 46 \text{ } \text{┐} \text{┐} \text{┐} & 62 \text{ } \text{┐} \text{┐} \\
 125 = 2 \times 60 + 5 \text{ } \text{┐} \text{┐} \text{┐} & \\
 3602 = 1 \times 60^2 + 0 \times 60 + 2 \text{ } \text{┐} \text{┐} &
 \end{array}$$

Possiamo farne una copia da incollare sul quadernone per ciascun bambino.

■ Dopo aver visto insieme i primi 5 esempi dell'immagine, chiediamo di formulare ipotesi su come potrebbe essere scritto per esempio il numero 56 in questo sistema numerico. Raccogliamo alcune proposte facendole rappresentare alla lavagna e, se sono diverse, discutiamole con i bambini, correggendo eventuali errori. Il sistema babilonese era simile a quello che usiamo noi oggi perché il valore che una cifra assumeva dipendeva dalla sua posizione all'interno del numero scritto. I numeri babilonesi, però, invece di avere le decine, le centinaia, le migliaia, avevano le posizioni che denotavano le potenze del numero 60: le sessantine, le tremila-seicentine ecc.

■ Vediamo insieme gli ultimi tre esempi dell'immagine. Chiediamo ai bambini di individuare il simbolo che denota la posizione vuota e che ha un ruolo simile allo zero del sistema decimale. Scriviamo il seguente numero babilonese alla lavagna:

┐ ┐ ┐ ┐ ┐ ┐

Facciamolo tradurre dai bambini nel numero decimale corrispondente: 219 000, cioè $2 \times 60^3 + 1 \times 60^2 + 0 \times 60 + 6$ o anche $2 \times (60 \times 60 \times 60) + 1 \times (60 \times 60) + 0 \times 60 + 6$. Consegniamo la **scheda 3**.

RELAZIONI, DATI E PREVISIONI

Obiettivo

- Conoscere e saper utilizzare grandezze i cui multipli e sottomultipli sono espressi in basi diverse da quella decimale (misure del tempo e degli angoli).

LE UNITÀ DI MISURA DEL TEMPO E DEGLI ANGOLI

■ La maggior parte delle grandezze che conosciamo hanno unità di misura decimali, ma ci sono altre grandezze le cui unità di misura sono espresse in base 60: il tempo (un'ora ha 60 minuti, il minuto ha 60 secondi) e gli angoli (il grado è la trecentosessantesima parte dell'angolo giro). Facciamo notare ai bambini queste particolarità; discutiamo poi il significato della notazione "1 h 10 min" e mettiamola in relazione con il sistema sessagesimale che hanno appena conosciuto:

$$1 \text{ h } 10 \text{ min} = 1 \times 60 + 10 \text{ minuti}$$

Facciamo un dettato in cui i bambini devono scrivere sul quaderno i seguenti tempi, espressi nella notazione appena discussa: 78 minuti, 48 minuti, 150 minuti ecc. I bambini devono scrivere dunque $78 \text{ minuti} = 1 \text{ h } 18 \text{ min}$ ecc. Discutiamo infine il seguente problema con i bambini:

- A quanti minuti corrispondono 1,5 ore? (90 minuti).

Una risposta frequente a questa doman-

COME & PERCHÉ

Perché conoscere altri sistemi numerici?

La conoscenza di sistemi numerici differenti rispetto a quello decimale è importante perché solo attraverso il confronto è possibile comprendere le differenze e quindi acquisire una consapevolezza maggiore delle caratteristiche del sistema numerico utilizzato quotidianamente. Inoltre, gli esempi di sistemi numerici utilizzati nel corso della storia dell'umanità aiutano i bambini a comprendere che la matematica è una scienza che si è evoluta nel tempo e ha assunto aspetti diversi in luoghi diversi.

da è 1 ora e 50 minuti, cioè 110 minuti; questa misconcezione nasce dalla confusione di un'unità di misura sessagesimale con una decimale.

■ Passiamo all'altra unità di misura in base 60: i gradi. Scriviamo alla lavagna la seguente equivalenza:

$$130^{\circ} 63' = 131^{\circ} 03'$$

Spieghiamo ai bambini il suo significato, facendo notare come anche in questo caso abbiamo una base 60, come quella che usavano gli antichi Babilonesi. I Babilonesi erano bravissimi astronomi e per studiare i movimenti dei corpi celesti si devono misurare e calcolare molto spesso degli angoli. Consegniamo la **scheda 4**.

SPAZIO E FIGURE

Obiettivi

- Riconoscere forme triangolari e rettangolari nella realtà che ci circonda.
- Descrivere e denominare triangoli e quadrilateri.
- Utilizzare il goniometro per misurare angoli.

FORME TRIANGOLARI E RETTANGOLARI

■ Abituamo i bambini a vedere la realtà che li circonda con occhi "da matematici", cioè a vedere gli aspetti della realtà che possono essere matematizzati; questo rappresenta il primo passo verso la costruzione del concetto di "modellizzazione della realtà". Possiamo svolgere l'attività all'interno dell'aula o visitando l'edificio scolastico o anche facendo una passeggiata; chiediamo a ciascun bambino di annotare sul quaderno o su un foglio tre oggetti che hanno forma triangolare e tre oggetti che hanno forma rettangolare. Una volta terminata l'attività, chiediamo a ogni bambino di fare il disegno degli oggetti che ha individuato; possiamo esporre i disegni alla parete e chiedere ai bambini di spiegare a noi e ai compagni che cosa rappresentano.

■ Domandiamo: "Perché ritieni che l'oggetto che hai visto e disegnato abbia forma triangolare/rettangolare? Che cosa te lo ha fatto pensare?". In questo modo portiamo



L'ANGOLO DEI PROBLEMI

Calcoli babilonesi

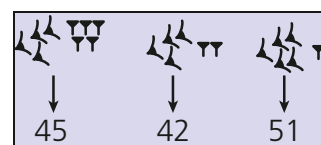
Suddividiamo i bambini in gruppi da tre e assegniamo un problema risalente al III millennio a.C.

La razione giornaliera di orzo per un uomo è di 7 sila. Per quanti uomini basterà un granaio d'orzo? Risolvi il problema tenendo presente che 1 granaio contiene 1 152 000 sila. Scrivi il numero della soluzione come avrebbe fatto uno scriba babilonese: usando la scrittura cuneiforme dei numeri babilonesi in base 60.

Soluzione: $1\,152\,000 = 164\,571 \times 7$ con resto di 3

Quindi un granaio è sufficiente per 164 571 razioni. $164\,571 = 45 \times 60^2 + 42 \times 60 + 51$

In notazione babilonese si veda qui a fianco.

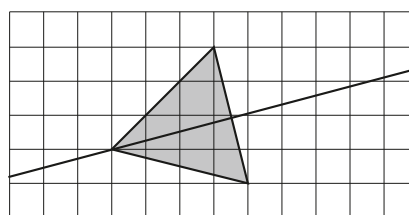


Obiettivi

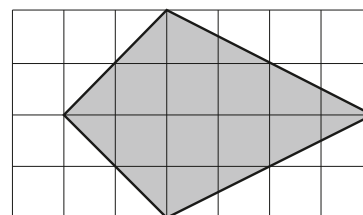
- Identificare elementi significativi e simmetrie nelle figure geometriche studiate.

SIMMETRIA

■ Mostriamo la seguente figura e chiediamo ai bambini di riprodurla sul quaderno.



Poniamo la domanda: "La retta rappresentata è un asse di simmetria del triangolo equilatero rappresentato; l'asse di simmetria in questo triangolo è unico oppure ce ne sono anche altri?". Ripetiamo lo stesso esercizio con la seguente figura chiedendo di individuare eventuali assi di simmetria.



■ Facciamo studiare le figure geometriche dell'attività precedente e chiediamo di decidere se hanno degli assi di simmetria e di disegnarli in rosso. Distribuiamo la **scheda 6**.



Scheda 1

IL SISTEMA POSIZIONALE IN BASE 10

• Scrivi:

- un numero che abbia 3 centinaia e due decine
- un numero che abbia solo 3 centinaia e 2 unità
- un numero che abbia solo 4 centinaia, 6 unità e 7 decine

• Scrivi il numero più grande e quello più piccolo che si possono comporre utilizzando una sola volta le cifre 2, 6, 3.

• Scrivi il numero più grande e quello più piccolo che si possono comporre utilizzando una sola volta le cifre 2, 6, 3, 0. Non sono ammessi numeri in cui 0 sia in prima posizione.

• Scrivi il numero come nell'esempio.

$$345 = 3 \times 100 + 4 \times 10 + 5 \times 1$$

289 =
1207 =
1450 =
23000 =

millecentodieci: 1102

Duecentouno:
Centoquaranta:
Milleottocentottanta:
Tremiladuecentotré:
Tremilatre:

CONOSCERE IL SISTEMA NUMERICO POSIZIONALE IN BASE 10.

Scheda 2

SISTEMA POSIZIONALE; ADDIZIONI E SOTTRAZIONI IN COLONNA

• Esegui le seguenti addizioni e sottrazioni in colonna.

$$\begin{array}{r} 124 + \\ 3200 = \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 126 + \\ 255 = \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 126 + \\ 375 = \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3478 - \\ 2354 = \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2390 - \\ 283 = \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4507 - \\ 638 = \end{array}$$

• Caccia all'errore: tre delle seguenti operazioni sono sbagliate. Scopri quali sono e correggile.

$$\begin{array}{r} 5679 - \\ 321 = \\ 2469 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3475 + \\ 626 = \\ 3091 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 24519 + \\ 1481 = \\ 26000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4902 - \\ 793 = \\ 4119 \end{array}$$

• Quale dei seguenti numeri ha solo 20 decine e 4 unità? Scegli con una X.

☐ 3201

☐ 204

☐ 1024

CONOSCERE IL SISTEMA POSIZIONALE IN BASE 10 E SAPER APPLICARE TALE CONOSCENZA PER ESEGUIRE OPERAZIONI DI ADDIZIONE E SOTTRAZIONE.

Scheda 3

I NUMERI BABILONESI

• Scrivi i seguenti numeri in base 60, come nell'esempio.

$$2300 = 38 \times 60 + 20 \times 1 = 38\ 20$$

67 =
3500 =
32240 =
45 =
120 =

• Abbina il numero babilonese con il corrispondente numero in base 10.

◀ TTT

42

◀ ◀ TTT

3 603

TT ◀ ◀ ◀ TT

13

T ◀ TTT

152

CONOSCERE IL SISTEMA NUMERICO BABILONESE COME ESEMPIO DI SISTEMA POSIZIONALE CON BASE DIVERSA DA QUELLA DECIMALE.

Scheda 4

UNITÀ DI MISURA NON DECIMALI

• Quale delle seguenti grandezze non ha un'unità di misura decimale? Segnala con una X.

☐ Distanza

☐ Tempo

☐ Massa

• Riduci le unità di misura del tempo come nell'esempio.

$$1\ h\ 70\ min = 2\ h\ 10\ min$$

2 h 25 min =
1 h 15 min =
80 min =
260 min =

• Completa le seguenti equivalenze come nell'esempio.

$$1,2\ ore = 1\ ora + \frac{2}{10} \times 60\ minuti = 1\ ora\ e\ 12\ minuti$$

2,5 ore =
1,4 ore =
0,6 ore =

• Risolvi.

Marco ha corso una maratona in 3 ore e 48 minuti, mentre Lucia l'ha corsa in 4 ore e 10 minuti.

Quanti minuti prima è arrivato Marco?

• Completa le equivalenze come nell'esempio.

$$40^\circ 75' = 40^\circ + 60' + 15' = 41^\circ 15'$$

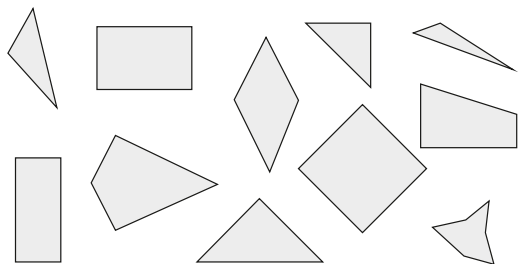
120°65' =
40°94' =
130°120' =

RICONOSCERE E UTILIZZARE UNITÀ DI MISURA NON DECIMALI.

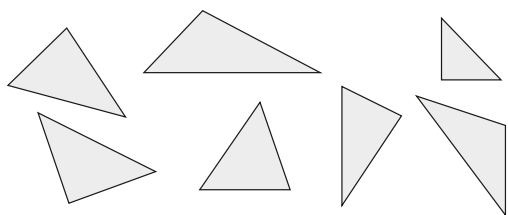
Scheda 5

TRIANGOLI E RETTANGOLI

- Segna con una X rossa i triangoli e con una verde i rettangoli.



- Segna con una X rossa i triangoli rettangoli, con una verde gli ottusangoli e con una gialla gli acutangoli.



RICONOSCERE TRIANGOLI E RETTANGOLI; CLASSIFICARE I TRIANGOLI IN BASE ALL'AMPIEZZA DEI LORO ANGOLI.

Scheda 6

ASSI DI SIMMETRIA

- Disegna con il colore rosso gli assi di simmetria della prima figura e con il colore verde quelli della seconda.



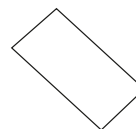
Delle due figure dell'esercizio precedente

- ☐ solo una è un quadrato.
- ☐ nessuna è un quadrato.
- ☐ entrambe sono dei quadrati.

- In base agli esercizi precedenti, che cosa puoi affermare riguardo al numero degli assi di simmetria di un quadrato? Completa la frase.

Un quadrato ha assi di simmetria.

- Disegna gli assi di simmetria della figura sottostante con il colore verde.



- La figura dell'ultimo esercizio ha meno o più assi di simmetria di un quadrato? Motiva la tua risposta.

RICONOSCERE GLI ASSI DI SIMMETRIA DEL QUADRATO E DEL RETTANGOLO.

per la DIDATTICA inclusiva



Le schede continuano sul web
www.lavitascolastica.it > Didattica

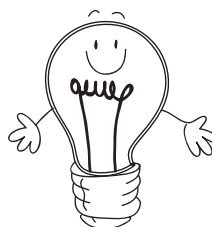
Scheda D1

ORGANIZZARE LA VISITA AL MUSEO

- La classe quarta sta preparando la gita scolastica di un giorno per visitare un famoso museo di storia degli strumenti musicali. Come possono organizzare l'uscita? Fai al massimo tre X.



- ☐ Informarsi su quanti e quali strumenti ci sono in quel museo.
- ☐ Preparare un blocco degli appunti.
- ☐ Preparare una macchina fotografica.
- ☐ Portare un'enciclopedia degli strumenti musicali.
- ☐ Fare una ricerca su tutti gli strumenti musicali del mondo.



Secondo te è importante **PREVEDERE (= vedere prima)** come prepararsi a una uscita didattica? Perché?

.....

.....

.....

.....

.....

Questo mese parliamo di: **previsione**

Chiara Barausse e Marta Todeschini

Il processo di previsione

La ricerca suggerisce che i bambini che ottengono buoni risultati scolastici hanno anche un profilo metacognitivo alto. Tra i processi metacognitivi troviamo la previsione, che è un processo di controllo che consiste nel saper anticipare il livello della propria prestazione in rapporto alla tipologia, alla difficoltà e alla finalità del compito.

È importante far riflettere anche l'alunno in difficoltà sull'importanza della previsione per aiutarlo a controllare meglio la sua prestazione.

Nelle **schede D1 e D2** (su www.lavitascolastica.it > Didattica) si propone un primo lavoro di riflessione sulla previsione, che poi sarà ripresa nei vari ambiti.

Nella **scheda D3**, che può essere riportata in un grande cartellone murale, i bambini possono cominciare a effettuare previsioni sulle attività che andranno a svolgere e infine autovalutarsi.

Per saperne di più. Cornoldi, C., Caponi, B., Focchiatti, R., Lucangeli, D., Todeschini, M., Falco, G. (1995). *Matematica e metacognizione*. Trento: Erickson.