

# Matematica per conoscere.

## Area e perimetro

Laura Prosdoci

Questo mese parliamo di...

NUMERI INTERI, POSITIVI E NEGATIVI

SISTEMA BINARIO

SISTEMA ADDITIVO

FIGURE DELLO SPAZIO

PERIMETRO

AREA

PROBABILITÀ

**M**ettiamo in evidenza come la Matematica possa essere uno strumento di conoscenza. Discutiamone insieme ai bambini e guidiamoli a comprendere che la storia dell'umanità è legata allo sviluppo della Matematica e che essa stessa ha una sua storia. Cerchiamo poi di proporre attività, nelle quali rendiamo necessaria la Matematica per conoscere e comprendere di là delle consuete attività di risoluzione e calcolo.

### PER SAPERNE DI PIÙ

- Taddia, F., D'Amore, B. (2012). *Perché diamo i numeri?* Firenze: Giunti, Editoriale Scienza.



### RACCORDI

• SCIENZE • STORIA

### VERSO I TRAGUARDI DI COMPETENZA

L'alunno:

- utilizza numeri in modo adeguato rispetto al contesto;
- descrive, denomina e classifica le figure geometriche che conosce in base a caratteristiche proprie;
- progetta e costruisce modelli concreti delle figure studiate e ne determina le misure;
- comincia a usare strumenti per il disegno geometrico;
- riconosce e quantifica situazioni di incertezza in opportune situazioni concrete;
- riconosce ciò che è misurabile in un oggetto e individua di volta in volta gli strumenti di misura adatti;
- riconosce e quantifica situazioni di incertezza in opportune situazioni concrete.



## NUMERI

### Obiettivo

- Usare numeri interi negativi per descrivere situazioni relative a esperienze concrete.

### NUMERI PER CONOSCERE

Abbiamo detto di come sia importante far comprendere ai bambini che la Matematica è uno strumento di conoscenza indispensabile. Vediamolo anche per porre a confronto numeri naturali e interi negativi.

Ricordiamo che i numeri naturali servono per contare e per comunicare quantità: "Nel frigorifero ci sono 8 uova". Se però nell'ascensore di un centro commerciale i numeri indicano che il negozio di articoli sportivi è a +2 e che il supermercato è a -1, le informazioni ci sono date dai numeri interi (Z) che si distinguono in:

... -4; -3; -2; -1   0   +1; +2; +3; +4...

negativi   zero   positivi

Ricordiamo che ormai molto spesso, per ragioni di comodità, i numeri positivi sono scritti senza il segno + davanti.

Proponiamo alcuni esercizi:

- Ieri sera la temperatura di Oslo era di  $-6^{\circ}\text{C}$  e questa mattina è di  $+4^{\circ}\text{C}$ . La temperatura è salita o scesa? Di quanti gradi?
  - Maria sta facendo una ricerca sul territorio della Sardegna e ha letto che il punto più alto è la vetta di Punta la Marmora con 1834 m e quello più basso è nel mar di Sardegna a  $-3068$  m. Quanti metri di differenza ci sono?
  - Un grattacielo ha 20 piani in superficie e 6 piano sotterraneo. A che piano si ferma l'ascensore se parte da -3, sale di 5 piani, scende ancora di 2 piani e risale di 15 piani?
- Sulla **scheda 1** i bambini trovano alcuni dati che li incuriosiscono e che non possono

essere compresi senza possedere anche nozioni matematiche.

Chiediamo ora di risolvere il problema qui sotto nel quale c'è un dato mancante, ma che i bimbi ricavano facilmente dalla scheda 1.

### Animali da record

L'oca indiana (*Anser idicus*) è un uccello in grado di superare volando la catena montuosa dell'Himalaya, in cui si trova la vetta più alta in assoluto, l'Everest.

L'animale terrestre che vive in maggior profondità nel sottosuolo è un artropode, il *Plutonium ortobalanensis*. È stato scoperto a  $-1980$  m.

Immagina che l'oca stia volando sul monte più alto del Pianeta e l'artropode sia nella sua tana. Quanti metri li separano?

Possiamo poi chiedere ai bambini di fare una ricerca per preparare alcuni cartelloni

nei quali indicare "I record numerici del mondo".

## Obiettivo

- Conoscere l'esistenza del sistema binario e del sistema additivo degli Egizi.

## BASI NUMERICHE E SISTEMA BINARIO

I bambini ormai sanno che contiamo "in base dieci", cioè raggruppando per dieci. Come nasce questo nostro sistema di contare? Certamente i nostri lontani antenati avevano compreso che era più semplice contare ricorrendo alle 10 dita. In Africa, dove è molto diffusa la base cinque, alcune popolazioni contano in base venti, perché vivono scalze e con le dita dei piedi ben in vista. L'uomo ha spesso scelto basi numeriche legate al numero delle dita: 20, 10 o 5. Possiamo divertirci a raggruppare in basi diverse.

Ad esempio, vediamo il numero 36:

in base 10  $\rightarrow$  3 da e 6 u;

in base 12  $\rightarrow$  3 gruppi da 12;

in base 5  $\rightarrow$  7 gruppi da 5 e resto 1.

Se contiamo in base 2, usiamo una base particolarmente importante che dà origine ai "numeri binari". Il sistema binario era conosciuto dagli Egizi, che lo utilizzavano per le moltiplicazioni e le divisioni, lo usava il famoso matematico Leibniz e oggi è utilizzato dalla Tribù Meriam nelle isole Murray, tra Australia e Nuova Guinea. Ai nostri giorni è importantissimo: i computer e gli apparecchi elettronici sono programmati con questo sistema, basato su due sole cifre: 0 e 1. Ogni "bit" (binary digit) vale 0 oppure 1. Ecco i primi dieci numeri: 0(0), 1(1), 10(2), 11(3), 100(4), 101(5), 110(6), 111(7), 1000(8), 1001(9), 1010(10).

Come fare a comprendere se un numero, ad esempio 110, è scritto in sistema decimale o binario? In basso deve essere indicato il sistema di riferimento. Esempio:  $110_{10}$ ;  $110_2 = 6_{10}$

Nella **scheda 2** proponiamo ai bambini di convertire alcuni numeri dal sistema decimale a quello binario. Al termine del lavoro su [it.convertbinary.com/da-decimale-a-binario](http://it.convertbinary.com/da-decimale-a-binario) controlliamo i risultati ottenuti.

## SISTEMA POSIZIONALE E SISTEMA ADDITIVO

Il nostro sistema numerico è decimale e posizionale. Lo dobbiamo agli Indiani che lo inventarono nel 200, grazie all'introduzione dello zero. Il cui valore nella scrittura posizionale fu ben compreso e accettato anche in Europa solo nel tardo Medioevo. Sollecitiamo i bambini a capire quanto questo sistema sia ingegnoso e chiaro, mettendolo a confronto con il sistema non posizionale, usato nell'Antico Egitto. Questi erano i simboli usati per rappresentare le cifre nella scrittura geroglifica.



La base era 10, mancava il numero zero ed era un sistema di tipo additivo. Con grandissime quantità di simboli identici, i numeri erano combinati fra loro. Chiediamo ai bambini di scrivere alcuni numeri con il sistema additivo degli Egizi. Se provano a scrivere 3577 si rendono conto di quanto fosse complicato: sono necessari ben 22 grafismi!

Nella Fig. 1 si può vedere uno dei più antichi esempi di numeri scritti in geroglifico sulla testa della mazza del faraone Narmer (III millennio a.C.), dov'è rappresentato il suo bottino di guerra in capi di bestiame e prigionieri. Rendiamo ancora evidente come il sistema posizionale sia più pratico e veloce di quello additivo e chiediamo ai bambini di scrivere i dati riportati sulla mazza.

= 400 000 bovini

= 1 422 000 ovini

= 120 000 prigionieri



Fig. 1

Pur con questo complicato sistema additivo, gli scribi riuscivano a eseguire addizioni e sottrazioni anche complesse. Sono stati ritrovati molti papiri. Quello più famoso è il papiro di Rhind, dal nome dell'antiquario che lo acquistò o di Ahmes, lo scriba che lo stilò (British Museum). I papiri, insieme con numerose tavolette di creta, testimoniano l'esecuzione di molti calcoli, legati alla quotidianità, alla costruzione delle piramidi, a perimetri, aree e volumi, anche con l'uso di frazioni. Ci sono inoltre numerosi problemi (84 con le soluzioni, solo nel papiro di Rhind).

Proponiamo ai bambini di trasformarsi in piccoli scribi del 1650 a.C. e risolvere, in gruppo, il celeberrimo problema 79 del papiro di Rhind (qui abbreviato):

### I gatti di Ahmes

*In una proprietà ci sono 7 case.*

*In ogni casa ci sono 7 gatti.*

*Ogni gatto acchiappa 7 topi.*

*Ogni topo mangia 7 spighe. Quante cose ci sono in tutto in questa storia? (2800)*

Chi vuole potrebbe cimentarsi a scrivere i numeri come facevano gli antichi scribi.

## SPAZIO E FIGURE

### Obiettivi

- Riconoscere una figura geometrica in base a una descrizione.
- Riconoscere figure dello spazio al tatto e ricostruirle con materiale vario.
- Riprodurre figure geometriche utilizzando compasso, riga e squadra.

### FIGURE AL TELEFONO

C'era una volta un bambino che faceva tante domande, pensava alle domande e le scriveva in un quaderno, poi ci rifletteva per trovare la risposta, ma non la trovava...

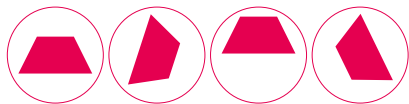
Sono alcuni versi tratti dal famosissimo libro *Favole al Telefono* di Rodari: favole che un papà, lontano da casa, raccontava ogni sera al telefono al proprio figlio, quindi senza vederlo e senza essere visto. Le parole sopra riportate e il principio che ispirò il libro sono lo spunto per introdurre



un gioco da fare in aula con i bambini "Figure al telefono".

■ Dividiamo la classe in due gruppi che comunicano come se fossero a un vecchio telefono e non potessero trasmettersi immagini. A turno ogni gruppo descrive figure piane e solide facendo uso dei termini propri della geometria, oppure indovina di quale figura si tratta. Ad esempio: "è una figura piana, un quadrilatero, un parallelogrammo, ha 4 angoli retti, ha i lati uguali a due a due".

Nella seconda parte del gioco, in un tempo concordato, le due squadre disegnano la figura su un foglio non quadrettato, possibilmente rotondo per rimarcare il concetto che le figure non hanno un verso, se non quello che gli attribuiamo in base alle nostre esigenze.



I bambini devono realizzare la figura con riga e compasso secondo le regole che possiamo insegnare loro o trovare facilmente con loro su internet.

### Obiettivo

- Determinare l'area di rettangoli e triangoli e di altre figure, con la tassellazione.

### LO STRATAGEMMA DI DIDONE

■ Prima di cominciare a parlare di misurazioni di superfici è bene che sollecitiamo la classe a riflettere sui concetti di area e perimetro.

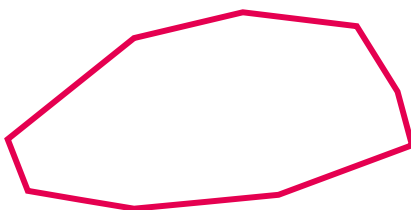
I bambini rimangono sempre affascinati dalla storia della regina Didone che raccontiamo e chiediamo di interpretare in una recita da realizzare insieme. Assegniamo i diversi ruoli e forniamo i protagonisti della "pelle di bue" ricavata da un foglio di carta da pacchi (100x70 cm) che dovrà poi essere poi sarà ritagliata.

### Didone e la fondazione di Cartagine

La leggenda narra che Didone, figlia del re di Tiro (ora sud del Libano), fuggita dalla sua Terra, approda nell'attuale Tunisia e chiede a larba, re di quei territori, se può concederle una parte di terreno per costruire una città. Il re le riconosce tanta

terra "quanta ne può cingere (contenere) una pelle di bue", ma la furba Didone fa tagliare in strisce sottilissime la pelle e con quelle realizza il perimetro del territorio entro il quale fa costruire Cartagine.

Constatiamo insieme la differenza tra il "perimetro" che racchiude il territorio secondo Didone...



e "l'area" secondo l'idea del re!



### FIGURE EQUIESTESE E ISOPERIMETRICHE

■ Dopo aver chiarito i concetti di perimetro e di area, proponiamo delle attività che consentono di comprendere che figure equiestese non hanno perimetri uguali. Chiediamo di lavorare con il tangram per sperimentare concretamente che possono realizzare moltissime figure equiestese, che occupano cioè la stessa parte di piano, tutte equiestese al quadrato di partenza, poiché costituite dagli stessi sette "pezzi". Chiediamo di porre a confronto i perimetri delle loro realizzazioni e i bambini si rendono conto che non sono affatto uguali.

■ Consegniamo alla classe, suddivisa in quattro gruppi, le rappresentazioni di 4 rettangoli con le seguenti dimensioni: 40x40 cm; 20x80 cm; 30x50 cm e 160x10 cm. Chiediamo a ogni gruppo di determinare perimetro e area delle figure assegnate. Al termine del lavoro stabiliremo qual è il rettangolo più esteso.

I bambini non dovrebbero incontrare difficoltà nel determinare i perimetri tutti diversi, ma pian piano emerge l'esigenza di trovare un'unità di misura per determinare l'area e poiché le aree devono essere poste a confronto, è chiaro che c'è bisogno di una unità di misura condivisa per tassellare i rettangoli. Lasciamo che provino e si con-

frontino fino a giungere a una conclusione condivisa che permetta loro di stabilire che 3 figure sono equiestese e potrebbero essere tassellate, ad esempio con 16 quadrati con il lato di cm 10 ciascuno.

Consegniamo ora la **scheda 3**.

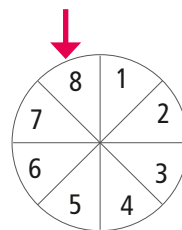
## RELAZIONI, DATI E PREVISIONI

### Obiettivo

- In un'opportuna situazione concreta, argomentare qual è il più probabile di una coppia di eventi casuali.

### LA RUOTA DELLA FORTUNA

■ Prepariamo con i bambini il necessario per un gioco con un cerchio di cartone (un sottotorta andrebbe benissimo). Suddividiamolo in otto parti equiestese che coloriamo e numeriamo da 1 a 8.



Per farlo ruotare lo fissiamo con un chiodo a un cartone o a un pannello di polistirolo sul quale disegniamo una freccia.

I bambini devono fare previsioni sul numero che, a loro parere, potrebbe fermarsi in corrispondenza della freccia. Questo gioco ci aiuta ad accostarci al concetto di probabilità.

Cerchiamo di inquadrare tutto in un percorso matematico, per staccarci dall'idea che il risultato dipenda dalla fortuna o da altri fattori legati all'emotività. Se la ruota gira regolarmente, senza intoppi, ogni numero ha la stessa probabilità di accostarsi alla freccia.

■ La **probabilità** è una misura che si applica agli eventi casuali. In questo caso possiamo dire che, ogni volta che la ruota gira, qualsiasi numero ha ugualmente una probabilità di 1/8 di accostarsi alla freccia e che invece ci sono zero probabilità che sia, ad esempio, il numero 10 a fermarsi alla freccia. Presentiamo poi una situazione analoga con la **scheda 4**.



## Scheda 1

### ALCUNE CURIOSITÀ NUMERICHE DAL MONDO

- Cerca sul planisfero questi luoghi e metti a confronto i loro record.
  - Il luogo più alto del Pianeta è sul monte Everest, in Nepal, a 8848 m.
  - Il luogo più profondo del Pianeta è a Challenger Deep, nella Fossa delle Marianne a -10994 m.
  - La temperatura più alta mai registrata è di 70,7 °C nel deserto di Lut, in Iran.
  - La temperatura più bassa rilevata è di -93,2 °C, in Antartide.
  - Il luogo più piovoso è in India a Mawsynram, a pochi km dal confine con il Bangladesh, dove la pioggia caduta in un anno raggiunge circa 11871 mm.
  - Il luogo più arido è in Cile, nel deserto dell'Atacama, nel quale in alcune zone cadono mediamente ogni anno 0,08 mm di pioggia.

#### In Italia:

- il luogo più alto è la cima del Monte Bianco con 4810 m;
- nel Mar Ionio c'è il punto più profondo a -4000 m;
- la temperatura più alta è stata di 48,5 °C a Catenanuova (En);
- la temperatura più bassa è stata di -49,6 °C a Busa Fradusta nel complesso della Pale di San Martino (Tn).

UTILIZZARE NUMERI NATURALI, NUMERI INTERI NEGATIVI E POSITIVI E PORLI A CONFRONTO.

## Scheda 2

### CONVERSIONE DAL SISTEMA DECIMALE AL SISTEMA BINARIO

- Come convertire i numeri dal sistema decimale al sistema binario?

Si divide progressivamente il numero per 2, fino a quando si ottiene 0.

E se è dispari? Si trascrivono, nell'ordine inverso, i resti e si ottiene il numero decimale di partenza, scritto in binario.

Osserva l'esempio per il numero  $10_{10}$ .

$$\begin{array}{l} 10 : 2 = 5 \text{ r. } 0 \\ 5 : 2 = 2 \text{ r. } 1 \\ 2 : 2 = 1 \text{ r. } 0 \\ 1 : 2 = 0 \text{ r. } 1 \end{array} \quad 10_{10} = 1010_2$$

Proviamo ancora insieme con un altro numero: 135


$$\begin{array}{l} 135 : 2 = 67 \text{ r. } 1 \\ 67 : 2 = 33 \text{ r. } 1 \\ 33 : 2 = 16 \text{ r. } 1 \\ 16 : 2 = 8 \text{ r. } 0 \\ 8 : 2 = 4 \text{ r. } 0 \\ 4 : 2 = 2 \text{ r. } 0 \\ 2 : 2 = 1 \text{ r. } 0 \\ 1 : 2 = 0 \text{ r. } 1 \end{array} \quad 135_{10} = 10000111_2$$

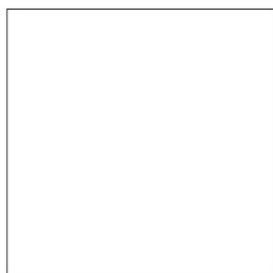
Ora, sul tuo quaderno, converti in numeri binari questi numeri:  $88_{10}$ ,  $120_{10}$ ,  $313_{10}$ ,  $800_{10}$ . Poi confronta i numeri ottenuti con quelli dei compagni.

CONOSCERE L'ESISTENZA DEL SISTEMA BINARIO.

## Scheda 3

### RICOPRIRE SUPERFICI

- Quanti triangoli come questo  occorrono per ricoprire (tassellare) la superficie del quadrato qui sotto?
- Prendi le misure necessarie, disegna i triangoli, colorali come preferisci e rispondi.



L'area del quadrato è di..... triangoli

- Ora riproduci un quadrato con il lato di 8 cm sul tuo quaderno e prova a tassellare la superficie con entrambe le figure disegnate qui sotto, disponendole come preferisci.



Confronta il tuo lavoro con quello dei compagni.

UTILIZZARE LE UNITÀ DI MISURA CONDIVISE PER LE AREE.

## Scheda 4

### PREVISIONI

- Tre amici conoscono il contenuto del sacchetto qui sotto, ma non lo possono vedere. Sottolinea la considerazione che condividevi (con la quale sei d'accordo).



**Stefano:** La probabilità di pescare una pallina verde è di  $\frac{4}{14}$ , ma sono certo che pescherò quella verde perché è il mio colore portafortuna.



**Doriana:** Ho maggior possibilità di pescare una pallina rossa, perché le palline rosse sono più delle altre, la probabilità di pescarla è  $\frac{5}{14}$ .



**Marianna:** Giallo è il mio colore preferito. Scommetto che pescherò una pallina gialla, anche se ce ne sono solo 3.

- Quali palline hanno minore probabilità di essere pescate? Perché? .....

ARGOMENTARE QUAL È L'EVENTO PIÙ PROBABILE.