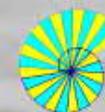




dramma in
tre atti

prologo

epilogo



Sofia Sabatti
Venezia

Parole, parole, parole...

Bari, 6 ottobre 2018 - Un anno di laboratori, di giochi, di... matematica

Sofia Sabatti
Scuola secondaria di primo grado "Piero Calamandrei"
Istituto comprensivo "Cristoforo Colombo"
Venezia Chirignago

sofia.sabatti@gmail.com



prologo

Grazie

Definire

Grazie a mateinality, a Pristem e a tutti voi



mateinality

associazione per la
comunicazione scientifica



Grazie a mateinality e a Pristem per questo convegno, in cui hanno invitato a lavorare insieme insegnanti di scuola media come me, docenti delle scuole superiori, maestre di scuola primaria, docenti universitari, dirigenti, coordinatori didattici... In questo modo mateinality e Pristem testimoniano che è possibile, per professionalità diverse, lavorare insieme, con la forza dei loro diversi punti di vista, per costruire una scuola migliore. E grazie a voi, perché la vostra presenza qui testimonia anche la vostra volontà e il vostro impegno nel lavorare per una scuola dove si insegna meglio e si impara meglio.

Definire

• **definire** o **difinire**, **diffinire** [vc. dotta, lat. *definire* 'limitare (*finire*, da *sine(m)* 'confine', v. *sine*³⁰) completamente (*dē-*)' + 1261 ca.] **v. tr.** (io *definisco*, tu *definisci*) **1** precisare, fissare i limiti: *la Costituzione definisce il potere degli organi legislativi; formulare un problema è definirne i termini* (R. CROCE) **2** determinare la natura di un concetto attraverso un'attenta analisi delle sue componenti e mediante la formulazione in termini appropriati: *i concetti si definiscono, gli oggetti si descrivono; è difficile d. che cosa è la bellezza; mi definisca il reato di furto; non riesce a d. il sentimento che prova; le parole definiscono le cose* (R. BACCHELLI) | spiegare il significato di una parola: *d. un vocabolo*.

definire [de-fi-ni-re] non com. **diffinire** v. (*definisco, definisci* ecc.) — **v. tr.** (1 argom.) **1.** Determinare confini: *d. i limiti della proprietà; fissare i limiti, l'ambito, l'estensione di qlco.: d. l'autorità, i poteri del consiglio direttivo* **2.** fig. Risolvere una disputa **3.** comporre, dirimere: *il comune ha finalmente definito quella lunga controversia* **3.** Precisare il contenuto di un concetto: *d. il concetto di virtù, di felicità* **4.** Esplicitare il significato di un termine o di un'espressione, indicando i tratti necessari e sufficienti a distinguere la cosa designata da altre eventualmente affini; estens. chiarire, spiegare: *d. un vocabolo* **5.** Accompagnato da compl. predicativo dell'argom.,

confini
e nomi

Segnare dei confini

Dio vide
che la luce era cosa buona
e separò la luce
dalle tenebre
e chiamò la luce giorno
e le tenebre notte.
(Gn 1,4-5a)



Mosaico della Cupola della Creazione, il primo giorno: la luce è separata dalle tenebre. Photo Credit Procuratoria di San Marco

Dare un nome

Allora il Signore Dio plasmò dal suolo ogni sorta di bestie selvatiche e tutti gli uccelli del cielo e li condusse all'uomo, per vedere come li avrebbe chiamati: in qualunque modo l'uomo avesse chiamato ognuno degli esseri viventi, quello doveva essere il suo nome. Così l'uomo impose nomi a tutto il bestiame, a tutti gli uccelli del cielo e a tutte le bestie selvatiche
(Gn 2,19-20a)



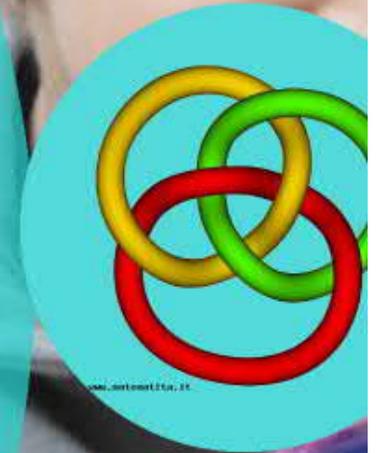
Bestiario di Oxford, Adamo nomina gli animali, immagine tratta da <http://www.7per24.it/2016/03/04/i-bestiari-religione-o-scienza/>

Astrarre

Dare lo stesso nome a cose "diverse", perché si riconosce che in un certo qual senso sono "uguali", è il primo passo dell'astrazione; richiede saper classificare, saper costruire e riconoscere relazioni di equivalenza.

dramma in tre atti (intrecciati)

stabilire i confini
dare un nome
descrivere



Imparare i nomi

Come impariamo il linguaggio naturale?
Studiando il vocabolario?



stabilire i confini
dare un nome

per imitazione



stabilire i confini
dare un nome



per necessità



 stabilire i confini
dare un nome



 stabilire i confini
dare un nome

per convenienza

per il piacere di farlo



 stabilire i confini
dare un nome

Scegliere i nomi

In prima battuta potremmo scegliere i nomi da dare agli oggetti matematici in base ad un accordo interno alla classe.

Chiaramente ci sono buoni motivi per utilizzare gli stessi nomi che usano i nostri colleghi delle classi a fianco, i nostri libri di testo, i colleghi delle scuole dai quali i nostri alunni provengono e nelle quali andranno.

Molto spesso l'uso delle parole del linguaggio naturale per denominare oggetti matematici (uso che può essere positivo perché costruito su analogie il cui senso è ben identificabile) rischia di creare alcune ambiguità, dalle quali è bene mettere in guardia i nostri alunni.

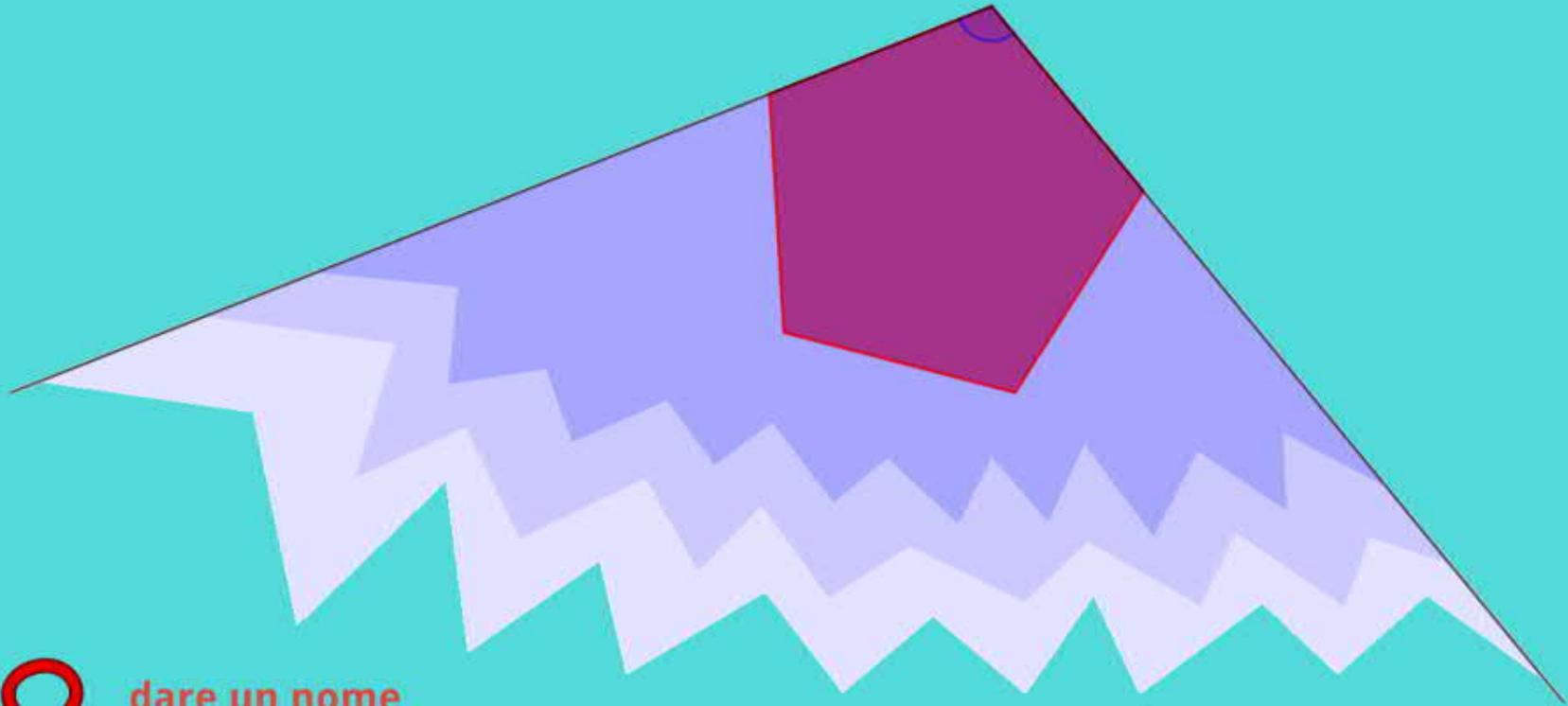
Vediamo di seguito alcuni esempi:

- angolo interno;
- rotazione e solidi di rotazione;
- cerchio e circonferenza;
- similitudine e somiglianza;
- curve, meandri e anse.



dare un nome

Angolo interno:
è l'angolo interno al poligono o è il poligono interno all'angolo?



 **dare un nome**

IZIONE

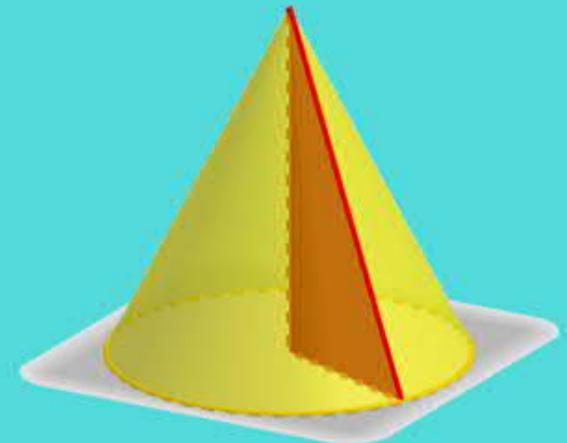
Il **ribaltamento** corrisponde ad una rotazione ampia 180° attorno a una retta che prende il nome di **asse**.

Il **cono** è il solido generato dalla rotazione completa di un triangolo rettangolo intorno ad uno dei suoi cateti.

C'è rotazione e rotazione...



dare un nome



Cerchio o circonferenza?



dare un nome

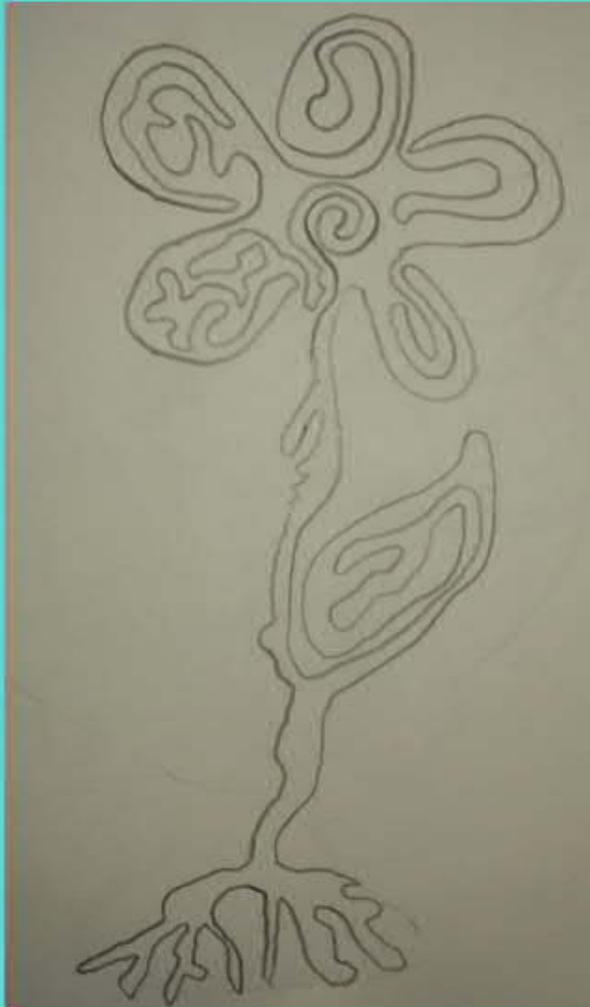
www.matematita.it

Sono simili o si assomigliano?



 dare un nome

Curva o ansa?



"Ho contato le **curve**..."



“Do. Or do not. There is no try.” (The Empire Strikes Back)

Fare o non fare. Non c'è provare.

Ci sono oggetti matematici che è molto difficile definire (bene).

In generale è più facile definire un concetto particolare (ad esempio "quadrato") piuttosto che un concetto generale (ad esempio "poligono").

Piuttosto di dare definizioni sbagliate, inesatte, imprecise, meglio non darne affatto e lasciare che i ragazzi imparino il significato di quelle parole (così difficili da definire bene) per imitazione, ossia osservando (tra tanti, tanti, tanti esempi e controesempi) che cosa noi chiamiamo con quel nome.

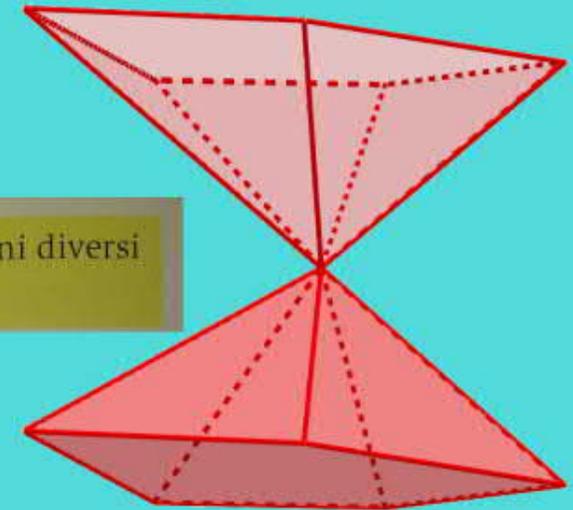
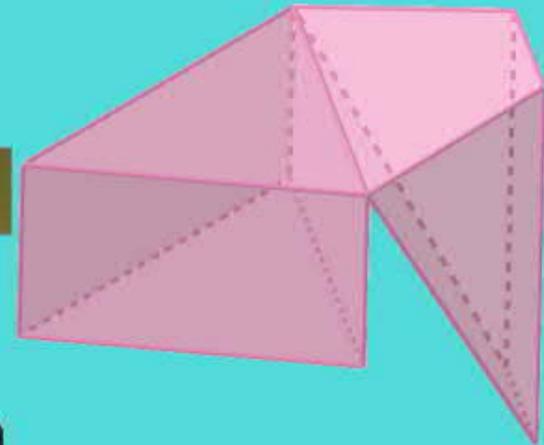
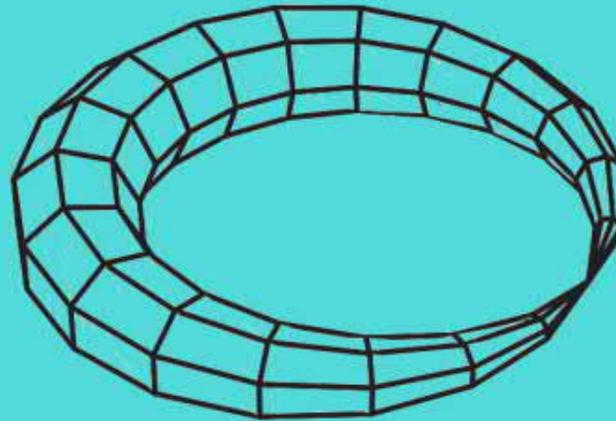
Di seguito, due esempi di concetti le cui definizioni non sono alla portata dei ragazzini delle scuole medie:

- poliedro;
- angolo interno di un poligono.

Si dice **poliedro** un solido delimitato da poligoni situati su piani diversi e disposti in modo tale che ogni lato di un poligono sia comune a un lato di un altro poligono.

Si chiama **poliedro** la parte di spazio delimitata da poligoni appartenenti a piani diversi e disposti in modo che ogni lato sia comune a due di essi.

Poliedro



I **poliedri** sono solidi che hanno la superficie costituita da poligoni posti su piani diversi e tali che ogni loro lato è in comune solo con un altro poligono.



stabilire i confini
descrivere

Ne vale la pena?

3.1 DEFINIZIONE. Un sottoinsieme connesso S di \mathbb{R}^3 è una *superficie poliedrale* se è l'unione di un numero finito di poligoni P_j nello spazio (poligoni che si diranno *facce* del poliedro) in modo tale che risultino soddisfatte le seguenti condizioni:

- (i) l'intersezione di due facce, se non è vuota, è o uno spigolo o un vertice comune alle due facce (e che chiameremo *spigolo* o *vertice* del poliedro);
- (ii) ogni spigolo appartiene ad esattamente due facce;
- (iii) due facce adiacenti (cioè tali che la loro intersezione sia uno spigolo) non sono complanari;
- (iv) comunque si fissi un vertice v , e due facce f e g che contengono v , esiste una catena di facce f_1, \dots, f_n , tutte contenenti v , e tali che $f = f_1$, $g = f_n$, e f_i sia adiacente a f_{i+1} , per ogni $i = 1, \dots, n - 1$.

tratta da **FORME simmetria e topologia** di Maria Dedò (Decibel - Zanichelli, Padova 1999)



stabilire i confini
descrivere

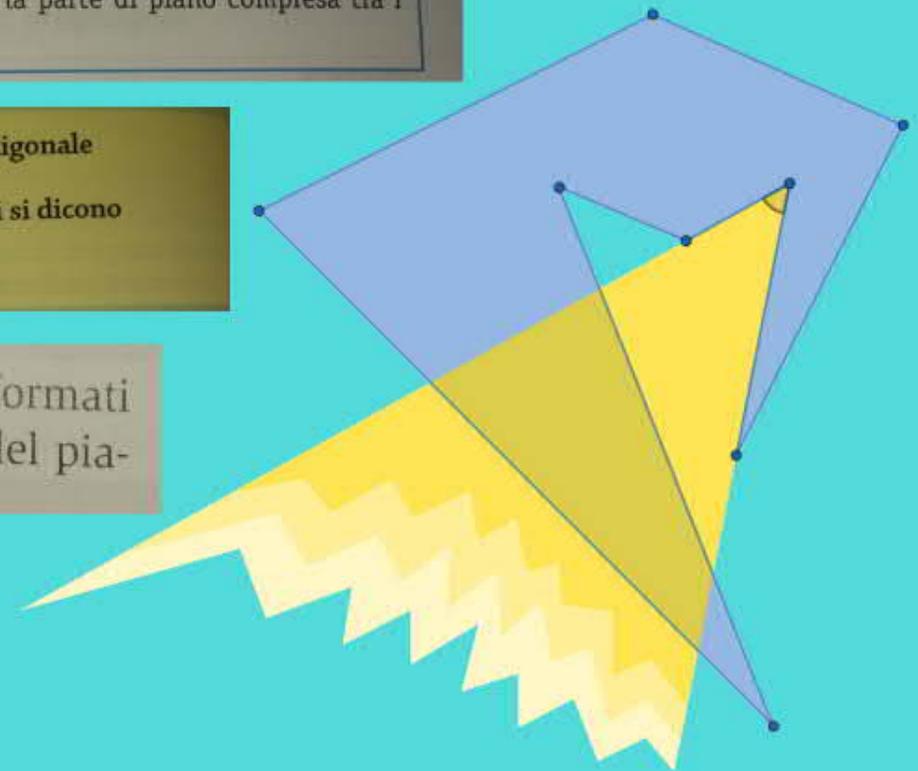
Angolo interno di un poligono

DEFINIZIONE

Si dice **angolo interno di un poligono convesso** la parte di piano compresa tra i due lati consecutivi del poligono stesso.

Prende il nome di **poligono** la figura geometrica formata da una poligonale semplice chiusa e dalla parte di piano interna ad essa.
I segmenti che delimitano un poligono si dicono **lati** e i loro estremi si dicono **vertici** del poligono.
Gli angoli formati da lati consecutivi si dicono **angoli interni**.

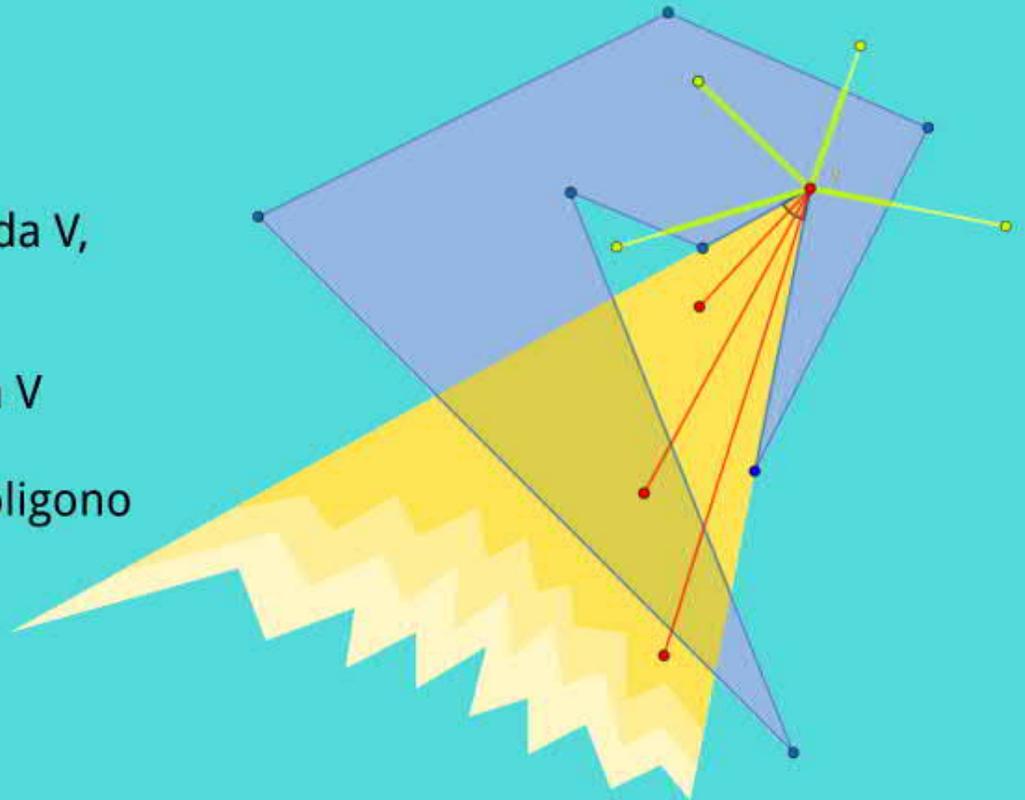
- Gli **angoli interni** del poligono sono gli angoli formati da coppie di lati consecutivi contenenti punti del piano interni al contorno del poligono.



stabilire i confini
descrivere

Ne vale la pena?

Sia V uno dei vertici di un poligono. Dei due angoli di vertice V determinati dalle semirette contenenti i lati del poligono uscenti da V , chiamiamo interno al poligono quello tale che, preso un qualsiasi punto P diverso da V appartenente all'angolo stesso, il segmento PV abbia in comune al poligono almeno un altro punto oltre a V .



stabilire i confini
descrivere



"You must unlearn what you have learned." (The Empire Strikes Back)

Devi disimparare ciò che hai imparato.

Sui libri di testo, a volte, sono sbagliate anche definizioni "facili".

In questi casi, oltre ad evitare che i nostri alunni imparino la definizione sbagliata, potremo anche far loro imparare quella giusta.

Meglio ancora: una volta che con tanti esempi e controesempi avremo chiarito con loro dove sta il confine tra ciò che vogliamo chiamare con un nome e ciò che non vogliamo chiamare con quel nome, potremo farla costruire a loro la definizione giusta, magari correggendo gli errori del libro di testo.

Di seguito, alcuni esempi:

- cerchio, circonferenza, corona circolare;
- segmenti consecutivi;
- distanza tra due rette;
- poliedro regolare.

Caccia all'errore

- dei compagni?
- nel libro di testo?

6 Tre amici si trovano in biblioteca per studiare circonferenze e cerchi. Chi di loro fa un'affermazione corretta?

Valutazione

Una moneta si può considerare una circonferenza.

No, una moneta è un cerchio, mentre una ciambella è una circonferenza.

Sbagliate tutti e due: una moneta è un cerchio, una ciambella è una corona circolare.

Stefano

Rachele

Valentina

Stefano

Rachele

Valentina

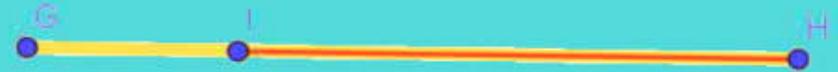
 stabilire i confini
dare un nome

Segmenti consecutivi

Due segmenti si dicono *consecutivi* se hanno un estremo in comune.



Due segmenti aventi solo un estremo in comune si dicono *consecutivi*.



■ due segmenti si dicono *consecutivi* se hanno in comune solo un estremo.

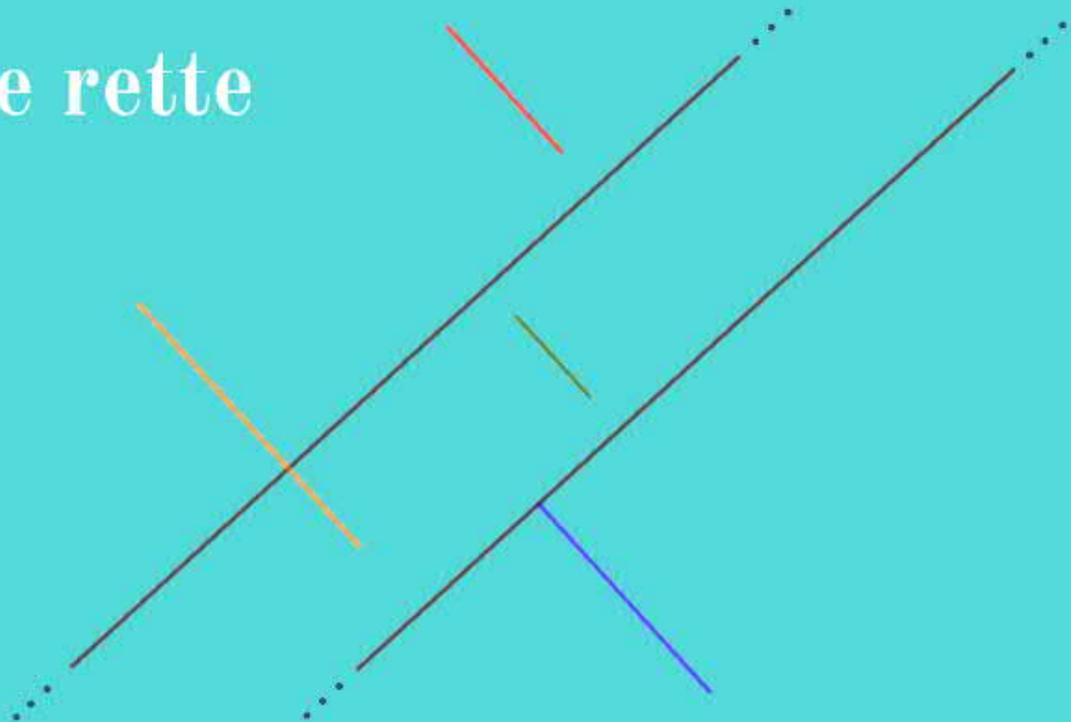
Due segmenti sono consecutivi quando hanno in comune solo un estremo.



stabilire i confini
descrivere

DEFINIZIONE. La **distanza di due rette parallele** è la lunghezza di un qualsiasi segmento perpendicolare alle due rette.

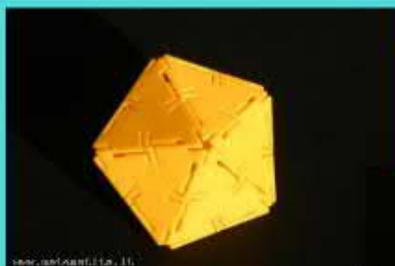
Distanza tra due rette



stabilire i confini
descrivere

Poliedro regolare

GLOSSARIO	
NOME	DEFINIZIONE
Poliedro regolare	Poliedro avente come facce poligoni regolari.



 **stabilire i confini**
descrivere



"Truly wonderful, the mind of a child is." (Attack of the Clones)

Meravigliosa la mente di bambino è.

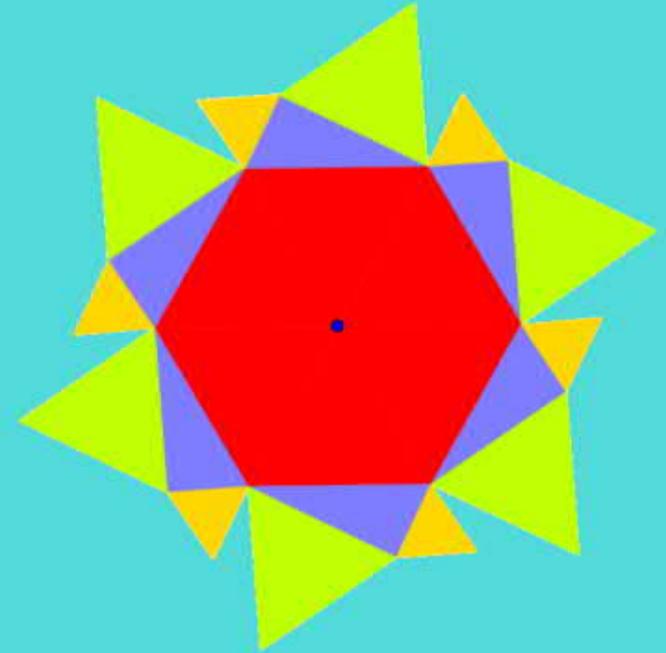
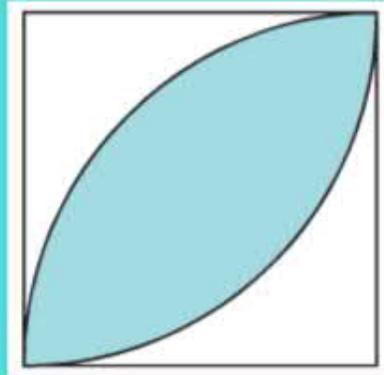
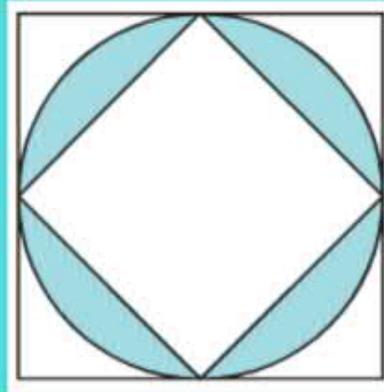
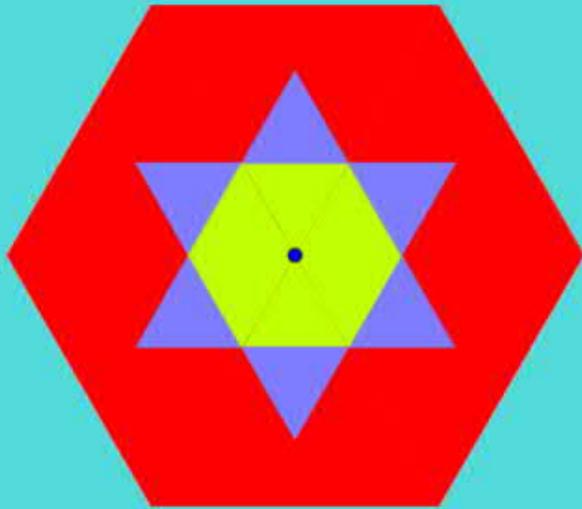
Di seguito vediamo alcuni giochi che possono essere utili, opportunamente studiati e riadattati, per stimolare i nostri alunni a descrivere certi oggetti della matematica, ad usare le parole della matematica e a far chiarezza sulle condizioni che davvero caratterizzano gli enti che portano un certo modo.

Usare il gioco ci permette di dare agli alunni una motivazione più "interna" a loro stessi (rispetto al voto, ad esempio), ci permette di far loro sentire che usare le parole della matematica è necessario e conveniente.

- Descrivere figure
- Quadrati
- Questione di economia
- Taboo
- L'intesa vincente

Descrivere figure

- giocare
- preparare kit da gioco

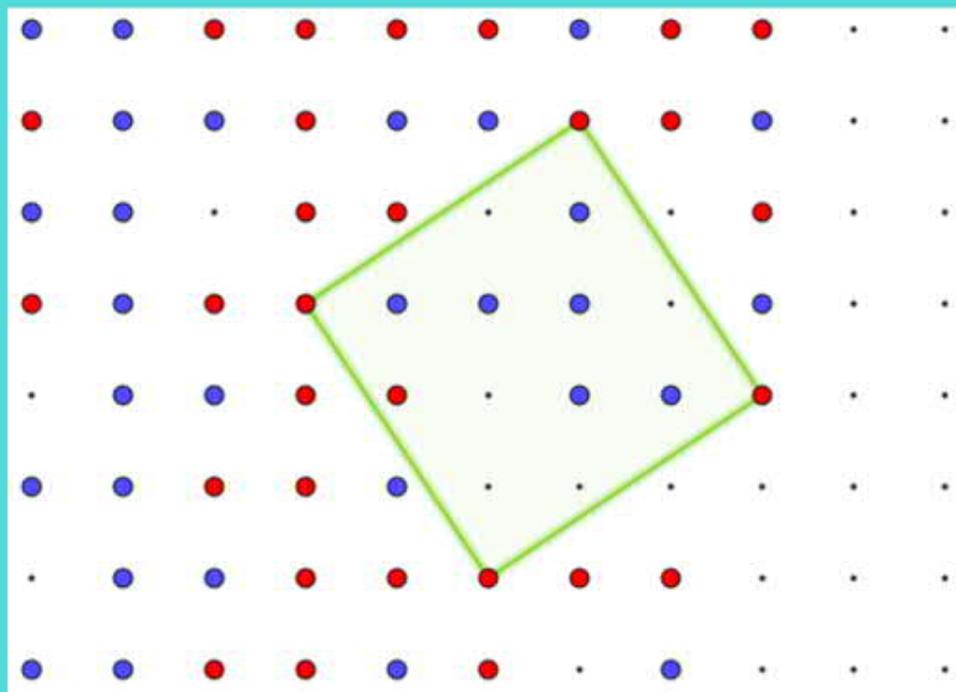


dare un nome
descrivere

Giochi per consolidare i confini

Martin Gardner, Quadrato.

Ciascun giocatore, alternativamente, mette una pedina del proprio colore su uno dei punti della griglia. Perde il primo che pone una pedina che risulta essere sul vertice di un quadrato i cui altri 3 vertici sono già occupati da pedine del suo colore.



stabilire i confini
dare un nome

Questione di economia

Il **cubo**, o **esaedro regolare**, è un parallelepipedo rettangolo che ha le tre dimensioni congruenti.

Il **parallelepipedo** è un particolare tipo di prisma che ha come basi due parallelogrammi congruenti.

Un **prisma** è un poliedro delimitato da due poligoni congruenti, detti **basi**, posti su piani paralleli e da tanti parallelogrammi, detti **facce laterali**, quanti sono i lati del poligono di base.

- quante parole devo conoscere?
- quante proprietà devo verificare?
- chi trova una definizione più "economica"?

Un rombo con gli angoli retti si dice *quadrato*.

Un parallelogramma con tutti i lati congruenti è detto *rombo*.

Un quadrilatero con i lati opposti paralleli si dice *parallelogramma*.



stabilire i confini
dare un nome
descrivere

L'intesa vincente

- l'importante è capirsi
- le parole della matematica ci aiutano



L'intesa vincente delle Cha Cha Cha, da www.ilsussidiario.net



- giocare
- preparare un kit di gioco





Fotografia di Giuseppe Peano,
tratta da <https://www.cssut.unito.it>

"Il rigore matematico è molto semplice. Esso sta nell'affermare tutte cose vere, e nel non affermare cose che sappiamo non vere. Non sta nell'affermare tutte le verità possibili; la scienza, o la verità, è infinita; noi non ne conosciamo che una parte finita, e infinitesima rispetto al tutto. E della scienza che conosciamo, noi dobbiamo insegnare solo quella parte che è maggiormente utile agli alunni."

(Giuseppe Peano)