



CONGRESSO NAZIONALE MATHESIS 2014

**Educazione e Cultura Matematica in Italia
Serve ciò che si studia a scuola?**

Chostro di S.Niccolò - SPOLETO

Mathesis Firenze

Quali le novità per i libri di testo?

Silvana Bianchini

Evento risalente a 54 anni fa

Fa capire come **l'insegnante** in quanto tale
abbia in sé le **potenzialità e le risorse**
per adeguarsi a situazioni reali che cambiano nel tempo
e ideare strategie metodologiche innovative

Anno 1960: corso di istruzione adulto analfabeta

- Un italiano su dieci non sa leggere né scrivere
 - la radiotelevisione italiana organizza con il sostegno del Ministero della Pubblica Istruzione un Corso di istruzione per il recupero dell'adulto analfabeta
 - Impresa non facile: si tratta di insegnare ad imparare, comunicando a distanza senza possibilità di interazione
 - C'è bisogno di una comunicazione che giunga con semplicità ed efficacia
-

Sono chiamati maestri della città di Roma per un provino: **si tratta di far apprendere la lettera “O”**

- **Quale il problema? Conquistare l’attenzione di un pubblico vario per età, eterogeneo nella preparazione con l’obiettivo di portarlo ad apprendere e non solo a ricevere i concetti**
 - **Cosa escogita il Maestro Manzi di “*Non è mai troppo tardi*”?
L’arte dell’insegnare conduce il Maestro a disegnare su un pannello di carta, con gradualità e studiata cadenza, un oggetto in modo da tenere alta la concentrazione dell’allievo sull’immagine che pian piano si va completando**
-

Utilizzo di una sequenza di immagini per suscitare emozioni e partecipazione

- Lo “scolaro” si sforza di capire cosa rappresenti quel disegno che si “muove” approssimandosi sempre più

- c'è in lui il desiderio della scoperta e un attimo prima del tocco finale, ecco che contento esclama il nome dell'oggetto:

oca



La gioia della scoperta gratifica e invoglia a camminare sulla strada dell'apprendimento

- E tale operazione si ripete e non senza motivo. Mantenendo alta l'attenzione raffigura successivamente un ombrello e infine un orologio
- Cosa hanno in comune i tre nomi così faticosamente conquistati? : **l'iniziale O**
- Questo maestro, attraverso la **dinamicità della televisione**, porta gli ascoltatori a conquistare i concetti e non semplicemente a riceverli



Quale il senso di quanto sopra detto?

- Nel 1960 si trattava di comunicare/insegnare con il nuovo strumento che era la televisione
 - Nel 2014 si affronta la comunicazione e l'insegnamento con il **“nuovo”** strumento del **libro digitale**
 - L'essere insegnanti si esprime nella capacità di **ideare** specifiche **strategie metodologiche adeguate ai tempi**
-

Anno 2014: nuovi mezzi di comunicazione

- La rivoluzione innescata da internet e le nuove tecnologie hanno trasformato i mezzi tradizionali di comunicazione per crearne di nuovi
 - Si assiste ad una trasformazione della società in tutte le sue forme: nel rapporto con le persone, nel mondo di lavoro, nel tempo libero
 - Si sta vivendo **l'era digitale** in cui i ragazzi si muovono con estrema naturalezza: il 93% usano quotidianamente Internet ed un po' meno 92,3% il Computer
 - **Se si sceglie di stare fuori da ciò che il digitale offre si rischia di perdere il contatto con le nuove generazioni**
-

**Il Ministero della Pubblica Istruzione ci introduce nella
strada della digitalizzazione: D.M.n. 781, 23 settembre 2013
sui libri di testo**

*“ per l’anno scolastico 2014 -2015 e per i successivi, il Collegio
Docenti può adottare, [...] libri nella versione digitale o mista”
per le classi prima e quarta della scuola Primaria, per la prima e terza classe
della scuola secondaria di primo e secondo grado*

*Il libro **conserva** il suo ruolo di **strumento didattico** per la realizzazione dei
processi di apprendimento e per lo **studio individuale e domestico***

***La sua scelta** costituisce **rilevante momento** di espressione dell’autonomia
professionale e della libertà di insegnamento*

Il libro digitale o misto farà il suo ingresso nella scuola a partire dal prossimo anno scolastico

Sta iniziando per la Scuola una rivoluzione paragonabile a quella che, nel XV secolo, attuò il passaggio dalla trascrizione a mano alla scrittura stampata

**Si tratta oggi del passaggio:
dal linguaggio stampato a quello digitale**

- Non ha senso continuare ad avvalersi solo di contenuti su carta
 - Occorre prepararci alla formazione dell'allievo mediante la tecnologia digitale
-

Il Decreto prevede tre tipologie di possibilità e d'adozione di libri di testo e risorse digitali integrative

- libro di testo in **versione cartacea** accompagnato da contenuti digitali integrativi: modalità (**mista tipo a**) da ritenersi **residuale** e non rispondente alla necessità di avviare in maniera diffusa il passaggio verso il libro digitale
 - libro di testo in **versione cartacea e digitale** accompagnato da contenuti digitali integrativi: modalità (**mista tipo b**) considerata al momento quella **più funzionale** a conciliare l'esigenza di transizione verso il testo digitale
 - libro di testo in **versione digitale** accompagnato da contenuti digitali integrativi: modalità (**digitale tipo c**) da adottarsi nelle classi che possiedono dispositivi personali di fruizione e nei casi in cui le competenze digitali dei docenti sono ritenute adeguate
-

Libro digitale e dinamicità d'insegnamento



Il testo digitale è un libro multimediale nel quale confluiscono tre diversi linguaggi culturali, quello:

- 1) della **stampa** caratterizzato da sistematicità e chiusura
- 2) della **audiovisione** qualificato dalla globalità e incisività
- 3) dell'**interattività** che permette all'utente di intervenire in maniera attiva

L'arte della comunicazione riveste un'importanza notevole nell'insegnamento

Avvio ad un rinnovamento del sistema dell'istruzione

- La trasformazione degli ambienti di apprendimento dovuta alle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione ordina una **impostazione di lavoro nella classe** innovativo nella didattica
- L'utilizzo delle risorse digitali ha il ruolo di **migliorare la qualità e l'efficacia di una didattica** che si prefigge di sviluppare competenze e non di trasmettere solo conoscenze
- Attenzione a conservare e a non disperdere **gli aspetti positivi** del libro **cartaceo**

Cosa mancherà del libro cartaceo?

- Il profumo del libro, il toccarlo
 - lo sfogliarlo per avere una visione globale del suo contenuto e potersi soffermare su una pagina che al momento attira l'attenzione
 - andare alla ricerca dei collegamenti
 - averlo sulla scrivania con altri libri e consultarli in contemporanea
 - l'azione di prendere il lapis e rilevare i punti salienti
 - scrivere a lato della pagina le relative considerazioni o riflessioni o aggiungere qualche passaggio intermedio nella spiegazione di una formula o di un procedimento
-

Le funzioni: scorrere da una pagina all'altra, evidenziare, scrivere note, trovare i collegamenti

sono attivabili anche sul video, sia pure non con la stessa semplicità e immediatezza con cui si è soliti fare con il testo cartaceo

Invece

Sarà più difficile mantenere la caratteristica propria del cartaceo:

la **personalizzazione** del libro frutto di un lavoro di **studio autonomo** e di **rielaborazione** dei contenuti ivi presenti

Come reagiranno i ragazzi?

Gli studenti affascinati dalle novità del digitale con tutti i suoi richiami, immagini e suoni

- Riusciranno ad effettuare una lettura attenta?
- Si domanderanno del significato di ciò che leggono?
- Si soffermeranno a pensare, a riflettere e ad andare oltre?
- Cercheranno di interpretare e farsi un'idea propria?

Non è facile in mezzo a tante distrazioni,
occorrerà quindi

- aver cura di **coltivare queste attività** perché fondamentali per la formazione personale e culturale dello studente
- e anche **alimentare l'immaginazione e la fantasia** che rischia di essere soffocata di fronte al fatto di avere tutto a disposizione

Alcuni testi della nuova generazione: modalità b)
libro cartaceo+libro digitale+contenuti digitali integrativi

EDIZIONI SCOLASTICHE

BRUNO MONDADORI

IMPARARE SEMPRE

PEARSON

Daniele Gouthier

**Il bello
della
Matematica**

Il bello della Matematica

CORSO DI MATEMATICA PER LA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO

- Il titolo stesso del libro preannuncia un'impostazione innovativa della matematica
- Ecco come l'autore si rivolge agli studenti:

*“Care ragazze, cari ragazzi,
questo libro è per voi . [...]*

***Imparerete** innanzitutto a **vedere il bello** della matematica,
a **scopriarla** tra fiori e piante, quadri e palazzi, strumenti e
macchine: con un po' di allenamento **vedrete il mondo come**
i matematici! [...]*

*Avrete poi occasione di **risolvere problemi** che si possono incontrare in casa o in
palestra, in giro per la città o in vacanza . [...].”*



Già nella prima pagina del libro l'icona  indica la presenza di un video di matematica e realtà

**Architettura
romanica**



**Duomo di
Siena
1313**

In questo campanile si trova un po' di matematica nascosta.

Le finestre sono disposte su 6 piani diversi e il loro numero cresce man mano che si sale verso l'alto. Alla base non ci sono aperture, al primo piano 1 e all'ultimo piano 6.

Perché questo? È solo una elegante soluzione architettonica?



Ciò deriva dalla necessità costruttiva di alleggerire il peso e quindi il campanile solido alla base è leggero nella parte alta.

Il peso così si distribuisce in tutte le direzioni
creando armonia e bellezza artistica

Quale la valenza didattica del filmato sul campanile ?

- Portare l'allievo a **scoprire la matematica** nascosta nella realtà che ci circonda
e in questa interessante attività preoccuparsi
 - di **educare** l'allievo **ad osservare**, di incitarlo **a porsi domande**, di spronarlo **a riflettere**, di **stimolare la sua sensibilità artistica**
 - Si svolge così il ruolo richiesto dalle indicazioni ministeriali di curare la formazione culturale degli studenti
-

Esempio di problema del testo tratto dalla realtà

“In una regione ci sono tre località, A, B, C. Devi collocare la caserma dei pompieri e costruire le strade che la collegano ad A, B, C. Dove la collocheresti affinché i vigili del fuoco percorrano una strada della stessa lunghezza per raggiungere A, B, C?”



Le località A, B, C costituiranno i vertici di un triangolo e il suo circocentro sarà la posizione in cui dovrà essere collocata la caserma dei pompieri

Come si muove il ragazzo nel libro?

- La versione cartacea e digitale del testo sono **collegati da rimandi incrociati** pensati per sfruttare al meglio le potenzialità e le caratteristiche del digitale

- Sono presenti nel cartaceo le icone che rimandano al digitale:



audio per la sintesi di una lezione o per ricordarla quando si svolgono gli esercizi o per l'ascolto di termini in inglese



video di matematica nella realtà o per scoprire nessi tra concetti o tutorial di Geogebra o di Excel



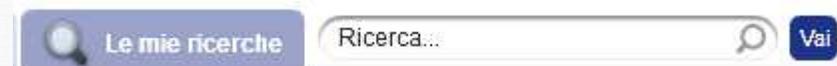
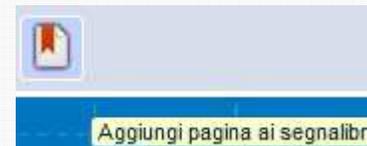
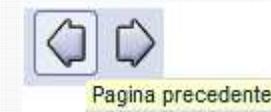
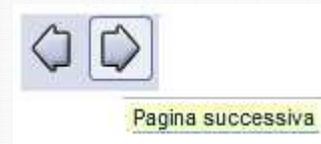
segnala la presenza di esercizi interattivi per imparare e per l'autoverifica



segnala esercizi per consolidare e approfondire

Come usa e interviene il ragazzo sul testo digitale?

- Il ragazzo può sfogliare il libro andando da una pagina alla successiva o alla precedente o ritornare sull'ultima pagina visitata
- mettere un segnalibro alla pagina che interessa; c'è la possibilità di rivedere l'elenco delle pagine così individuate
- fare ricerca all'interno del libro per trovare collegamenti



Come interviene il ragazzo sul testo digitale?



Strumenti per evidenziare e scrivere note utili per effettuare uno studio autonomo

Li conosciamo da quando sappiamo parlare e, appunto, **contare**. Impariamo questi numeri naturalmente, senza bisogno di andare a scuola, ed è per questo che si chiamano **numeri naturali**. Essi sono noti a tutte le culture del mondo e sono usati fin dalle epoche più antiche.

Noi utilizziamo i numeri naturali quando **contiamo** e quando **mettiamo in ordine**.

Numeri cardinali

I numeri ci consentono di contare.

- in aula ci sono 24 ragazzi.
- le ore di lezione sono 5.

► Quando li utilizziamo per **numeri cardinali** e si scrivono

ESEMPIO Scriviamo i numeri naturali: 2 occhi, 3 falangi

Studio autonomo

B **I** **U** | http://

Cancella Salva



Mostra note

Nascondi note

Apri Gestione note

Le stesse funzionalità si ritrovano, in modo più professionale, nei testi delle scuole superiori di secondo grado

Domingo Paola, Michele Impedovo

Matematica dappertutto



ZANICHELLI

Corso di matematica per la scuola secondaria di secondo grado

Individuiamo alcuni aspetti peculiari e degni di nota di questo libro di testo:

1. Propone un percorso che ha per filo conduttore il **concetto di funzione**
 2. L'argomento standard **“Equazioni”** viene affrontato subito all'inizio con una metodologia nuova
 3. Ogni lezione è accompagnata da **video introduttivi** rivolti agli alunni
-

Domingo Paola, Michele Impedovo

Matematica dappertutto



ZANICHELLI

- Propone un percorso innovativo nell'impostazione dei contenuti:
filo conduttore è il **concetto di funzione**
 - dedica particolare attenzione ai diversi algoritmi di rappresentazione delle funzioni: **grafico – numerico – simbolico**
con l'utilizzo dei software excel e geogebra al fine di evitare che il concetto di funzione venga confuso con una delle sue rappresentazioni
 - il testo dopo aver introdotto **notazione scientifica, ordini di grandezza, approssimazioni** e gli **insiemi numerici**, affronta subito la **risoluzione di semplici equazioni** in termini operativi e non formali
-

Il testo attiva un legame di continuità con la scuola secondaria di primo grado

- In genere, nei testi passati e anche in qualcuno nuovo, le equazioni vengono presentate in uno degli ultimi capitoli, dopo aver trattato tutta la parte relativa alle frazioni algebriche
- I ragazzi si trovavano a risolvere le equazioni e i relativi problemi quasi alla fine dell'anno, dopo aver dimenticato ciò che avevano imparato alla scuola “media”
- Invece in questo testo l'argomento standard “Equazioni” viene affrontato subito all'inizio con una metodologia nuova
- I prerequisiti indispensabili per la loro risoluzione sono la conoscenza delle proprietà delle operazioni di addizione e di moltiplicazione

Un percorso didattico che introduce un metodo di lavoro mirato a potenziare competenze e abilità

L'argomento si apre con un video "Ciak si impara" che gli studenti dovrebbero guardare prima di iniziare la lezione con l'Insegnante



ZANICHELLI

Quanta merce deve vendere un'azienda per chiudere un certo periodo in pareggio?

Quale è il numero razionale x che rende vera l'uguaglianza $2x+3=0$?

Cosa impara il ragazzo guardando il video?

- A rispondere alla domanda:

“Qual è, se esiste, il numero razionale x che rende vera l’uguaglianza $a \cdot x + b = c$, con a , b e c numeri razionali dati?”

- in che modo? Utilizzando le proprietà delle operazioni
- Il numero x esiste negli insiemi in cui ogni elemento ammette “**Opposto**” e ogni elemento diverso da zero ammette “**Reciproco**”

$$\begin{array}{l} 2x + 1 = 4 \\ \quad \downarrow -1 \\ 2x = 3 \\ \quad \downarrow \cdot \frac{1}{2} \\ x = \frac{3}{2} \end{array}$$

Il numero x che rende vera l’uguaglianza $2x+1=4$ si ottiene aggiungendo a 4 l’opposto di 1 e poi moltiplicando il risultato ottenuto per il reciproco di 2

$$\mathbf{X} \begin{array}{c} \xrightarrow{\cdot a} \\ \xleftarrow{:a} \end{array} \begin{array}{c} \xrightarrow{+b} \\ \xleftarrow{-b} \end{array} \mathbf{C}$$

Al termine della lezione video viene assegnato il lavoro da svolgere individualmente

PER PREPARARTI ALLA LEZIONE



- Il ragazzo è così spronato ad effettuare uno studio personale che lo porta a riflettere e a capire
- Si mantiene quell'attività di rielaborazione personale, propria del cartaceo
- Acquisisce la capacità di discutere e confrontarsi con i compagni
- Guidato dall'insegnante giungerà poi ad avere una conoscenza corretta di ciò che ha imparato
- Questa fase costituisce un aspetto fondamentale da non sottovalutare nella nuova metodologia di insegnamento

Il testo prosegue **approfondendo** la struttura dei numeri razionali **Q**

- Il numero x che rende vera l'uguaglianza $a \cdot x + b = c$ esiste in un qualunque insieme numerico in cui ogni elemento ammette l'opposto e ogni elemento non nullo ammette reciproco
- L'esistenza di x dipende dall'insieme numerico in cui si opera
- Si approfondisce la struttura di campo dei numeri razionali:
 - a) si rivedono le proprietà dell'addizione e della moltiplicazione
 - b) si parla di elementi neutri e inversi per l'addizione e la moltiplicazione
 - c) si rivedono le proprietà dell'uguaglianza, dell'ordinamento
 - d) si definisce e giustifica la proprietà della densità di Q

Equazioni in una incognita: strumento per affrontare e risolvere il problema di determinare lo zero di una funzione lineare

Il semaforo è rosso!

Il conducente di un'automobile che viaggia a circa 13 m/s inizia a frenare per fermarsi a un semaforo rosso. La velocità v dell'automobile, dall'istante in cui il conducente inizia a frenare, è una funzione lineare del tempo t rappresentata dall'equazione $v(t) = 13 - 3t$.

Quanti secondi dovranno all'incirca trascorrere prima che l'automobile si fermi?

$v(t) = 13 - 3t$ è una funzione lineare

Il problema di determinare, se esiste, lo **zero di v** , si traduce in una equazione nell'incognita x , cioè nell'equazione $13 - 3t = 0 \rightarrow t = 4.3$ secondi



Le funzioni lineari sono presentate come strumento chiave per descrivere situazioni reali

- la modellizzazione matematica rientra tra gli obiettivi formativi richiesti dalle indicazioni ministeriali
- Le funzioni lineari sono strumento chiave per rappresentare diverse situazioni del mondo reale
- Nel testo sono presentati modelli che utilizzano funzioni lineari per descrivere:
 - a) il fatturato di una azienda che produce una certa merce
 - b) le offerte tariffarie proposte da vari enti
 - c) i costi di produzione per la produzione di una certa merce



Come in genere veniva introdotta la geometria nei libri della vecchia generazione?

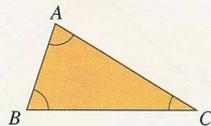
Esaminiamo alcune pagine relative ai criteri di congruenza dei triangoli

2 I triangoli

Prendiamo ora in esame i triangoli, che sono di fondamentale importanza per lo studio di tutti gli altri poligoni.



Si dice **triangolo** ogni poligono con tre lati.



Il triangolo è un poligono convesso.

3 La congruenza dei triangoli

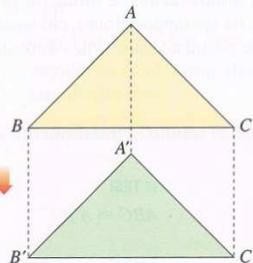
3.1 Primo e secondo criterio di congruenza

Abbiamo già detto che due figure geometriche sono congruenti se coincidono quando vengono sovrapposte con un movimento rigido. Se quindi sovrapponiamo due triangoli congruenti, i lati e gli angoli del primo triangolo coincidono con i lati e gli angoli del secondo triangolo; i due triangoli hanno perciò congruenti sei elementi, i tre lati e i tre angoli:



RICORDA

Il simbolo = significa "uguale", mentre il simbolo \cong significa "congruente".



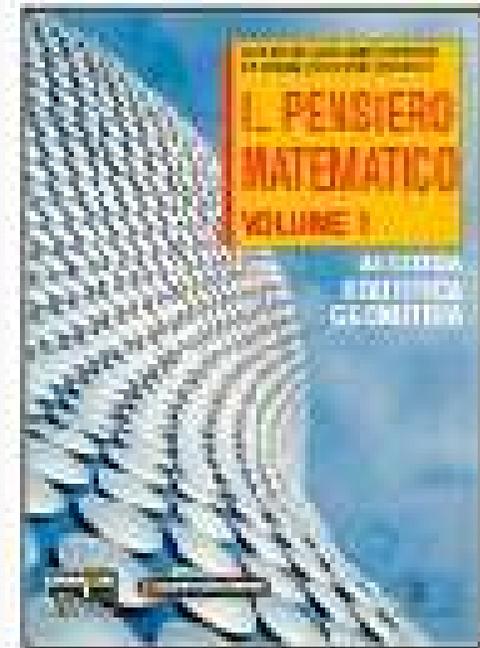
$$ABC \cong A'B'C' \rightarrow \begin{cases} AB \cong A'B' & AC \cong A'C' & BC \cong B'C' \\ \hat{A} \cong \hat{A}' & \hat{B} \cong \hat{B}' & \hat{C} \cong \hat{C}' \end{cases}$$

Osserviamo come in genere si parta dalla definizione del triangolo, alla sua classificazione e infine ai criteri di congruenza.

La trattazione appare essenziale, schematica, sintetica, adeguata a chi ha già conquistato le conoscenze ed è pronto ad accettare e capire la necessità del rigore e l'importanza della dimostrazione

Pensiero Matematico Le Monnier
Bernardi-Cateni-Fortini - Maracchia-Olivieri-Rohor
Scuola Secondaria Superiore di secondo grado

- si assiste ad una impostazione **non del tutto innovativa**, ma che almeno si discosta un po' dalla vecchia rigida presentazione della *geometria* che è simile in quasi tutti i libri
- Il capitolo della congruenza inizia con una quesito o problema tratto dalla realtà

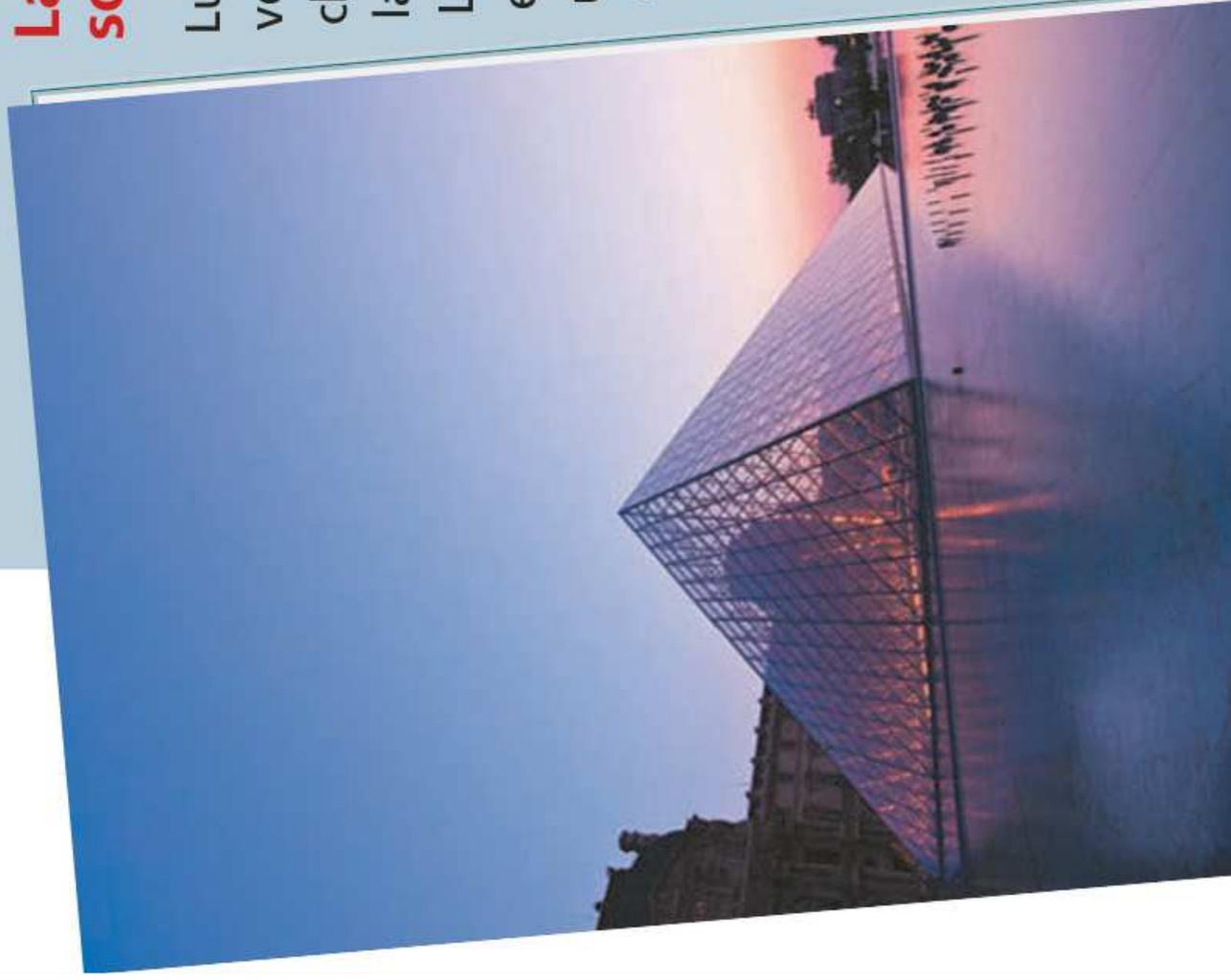


La piramide e le sue facce: sono tutte uguali?

Lucia è a Parigi e osserva la piramide di vetro nel cortile centrale del Louvre che, come sappiamo, ha come facce laterali quattro triangoli.

Lucia vorrebbe controllare se effettivamente le facce sono triangoli uguali; sa come misurare le lunghezze dei segmenti e le ampiezze degli angoli, ma chiaramente non può arrampicarsi sulla piramide.

Come può fare a stabilire se le facce della piramide sono tutte uguali?



Ecco come l'autore, dopo aver trattato i criteri di uguaglianza dei triangoli, fa rispondere Lucia

“Lucia potrebbe controllare l'uguaglianza degli spigoli della piramide, ma non potendosi arrampicare sulla piramide, non può misurarli.

Può allora esaminare se gli spigoli di base di ogni faccia e gli angoli ad essa adiacenti siano rispettivamente uguali. Per il secondo criterio di uguaglianza dei triangoli tutte le facce della piramide sono uguali.”

E se...

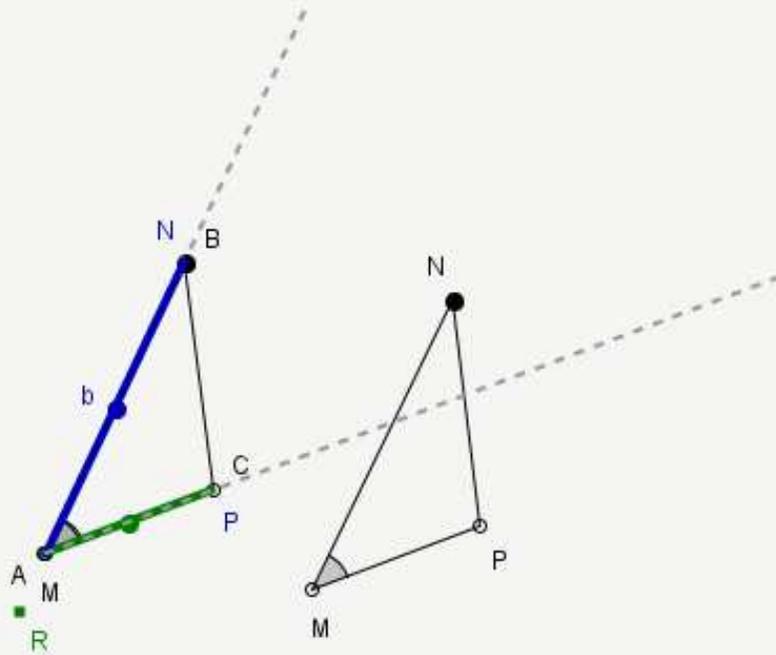
Lucia volesse controllare che le facce della piramide sono triangoli isosceli, come potrebbe fare?

*“Basta che misuri i due angoli alla base di ogni faccia.
Se questi sono uguali, allora il triangolo è isoscele.”*

Riflessione: la risposta di Lucia segue la teoria, ma non porta a riflettere su quanto richiesto, prima di affrontare la teoria

- Manca il senso e il gusto della scoperta: è tutto fatto!
 - Almeno porsi la domanda: quali elementi del triangolo posso misurare senza problemi? E poi quali di questi elementi sono sufficienti per individuare univocamente il triangolo?
 - Prima di arrivare alla formulazione dei criteri conviene proporre la costruzione di opportuni triangoli, secondo dati assegnati, usando inizialmente gli strumenti del disegno, poi il computer, dove la possibilità di muovere le figure favorisce il confronto e consente di scoprire cosa basta sapere per affermare l'uguaglianza dei triangoli
-

I criteri sono accompagnati da simulazioni dinamiche che aiutano la comprensione



Primo criterio di uguaglianza

se $\hat{B}AC \equiv \hat{N}MP$ e $AB \equiv MN$ e $AC \equiv MP$
allora i due triangoli sono uguali

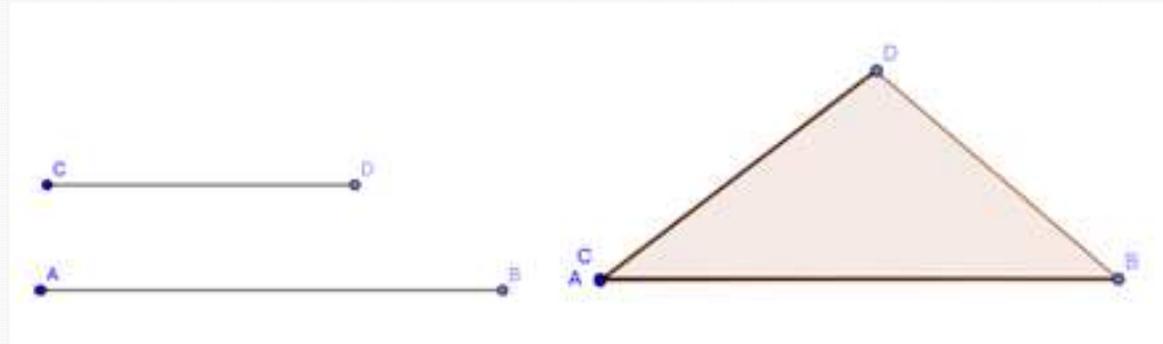
Gli angoli in A e in M sono uguali

È possibile operare in modo che le semirette MN e MP si sovrappongano rispettivamente alle semirette AB e AC

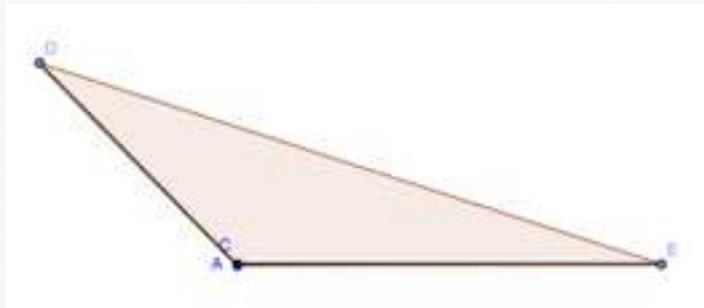
Poiché $AB=MP$ e $AC=MP$ tale movimento oltre a far coincidere M con A porta P su C e N su B

L'utilizzo del movimento delle figure è limitato a supportare l'andamento della teoria

- Si perde così una preziosa possibilità di motivare l'alunno alla scoperta
- Esempio: dati due segmenti AB e CD costruisci un triangolo che li abbia come lati



- Costruiscine un altro con gli stessi dati



I due triangoli sono uguali?

Cosa è necessario assegnare oltre i due lati per ottenere triangoli uguali?

Un angolo, quale?

- Gli studenti verificano che due particolari triangoli disegnati sul video sono sovrapponibili e di conseguenza uguali:

Il primo criterio di uguaglianza diventa una conquista
per poter affermare che ciò vale in generale
si deve ricorrere alla **dimostrazione**

- **Viene proposta un'attività di laboratorio:**

guida alla costruzione di un triangolo isoscele con base uguale ad un segmento assegnato OP e angoli alla base uguali ad un angolo assegnato \widehat{SRT} da effettuare con **Geogebra** o **con riga e compasso**

1. Disegna il segmento OP .

2. Disegna l'angolo \widehat{SRT} servendoti di una circonferenza.

Disegna una circonferenza c selezionando sul foglio di lavoro il centro R e un suo punto S .

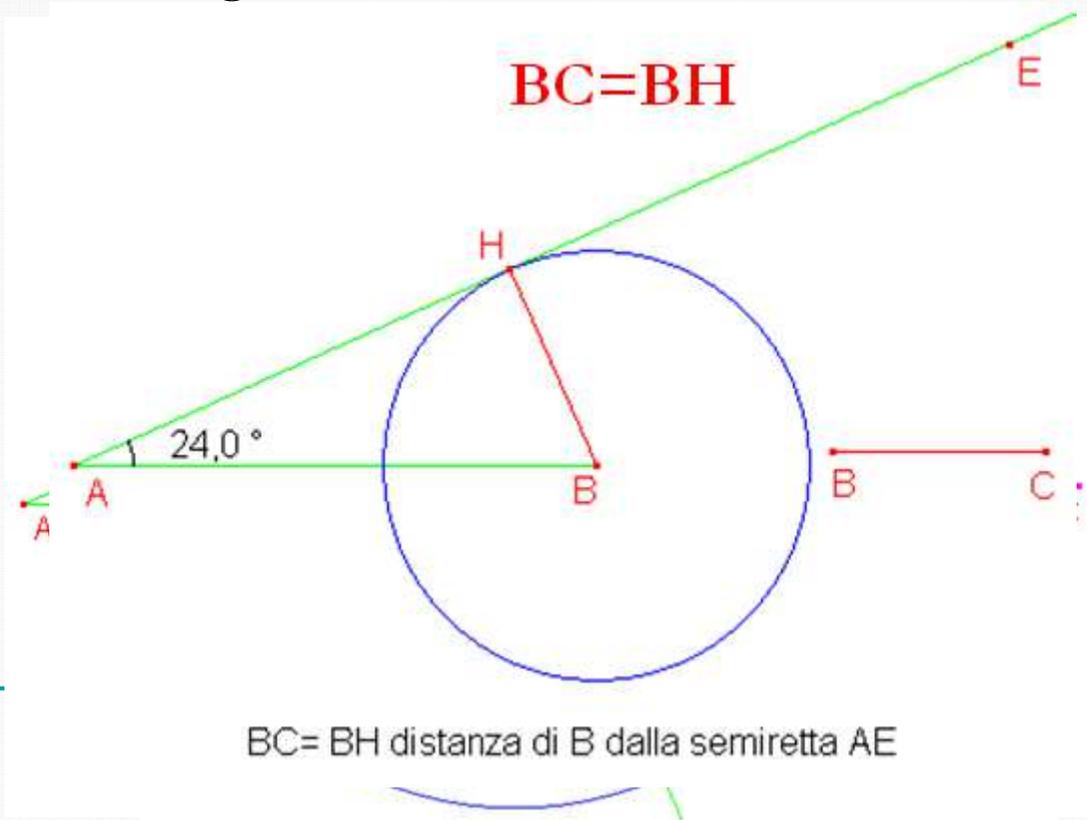
Fissa poi un altro punto T su c .

Disegna l'angolo \widehat{SRT} .

L'importanza delle riflessioni sulla teoria

- La costruzione sopra richiesta ha un suo valore didattico, ma perché non far riflettere sulla teoria attraverso la seguente costruzione: *Costruisci un triangolo dati due lati AB , BC e uno degli angoli tra essi non compreso: $\alpha = 24^\circ$*
- Lo studente scoprirebbe che il triangolo non è unico, ma che:

- 1) esistono due triangoli distinti se $BH < BC < AB$
- 2) esiste un solo triangolo se
 - a) $BH < AB < BC$
 - b) $BC = BH$



- Una **verifica interattiva** interessante per come è strutturata: offre la possibilità allo studente di esaminare le competenze acquisite
1. L'unità prevede una verifica da farsi individualmente costituita da 10 quesiti
 2. Lo studente può controllare quali risposte sono corrette e quali errate e vedere gli errori commessi
 3. Viene assegnato anche un punteggio e comunicato se la verifica è stata superata
 4. Volendo, l'allievo può ripetere la verifica

Uno dei quesiti che richiede più passaggi di riflessione

Domanda 7 di 10 \ Completamento \ 10



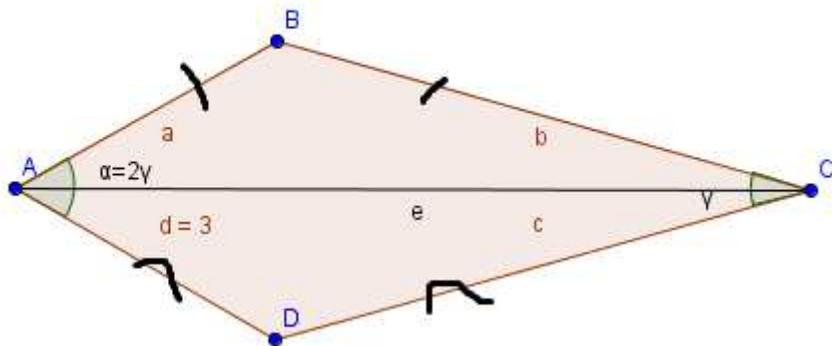
In un quadrilatero convesso ABCD i lati AB e AD sono uguali, e così pure gli altri due lati. Si sa che gli angoli in A e in C sono uno il doppio dell'altro e che la loro differenza è 40° . L'ampiezza degli altri due angoli è di _____



In un quadrilatero convesso ABCD i lati AB e AD sono uguali, e così pure gli altri due lati. Si sa che gli angoli in A e in C sono uno il doppio dell'altro e che la loro differenza è 40° . L'ampiezza degli altri due angoli è di _____

Il ragazzo per rispondere al quesito dovrà operare sulla figura:

$AB=AD$ $BC=CD$ $\alpha=2\gamma$ $\alpha-\gamma=40$



- 1) determinerà l'ampiezza degli angoli in A e in C
- 2) individuerà due triangoli uguali per il 3 criterio
- 3) ricorderà che la somma degli angoli di un quadrilatero è due angoli piatti

Giungerà così a determinare e a scrivere correttamente l'ampiezza degli angoli in B e in D.

Alcune riflessioni: la storia della matematica

- Non mancano riferimenti storici, ma sono presentati come notizie aggiuntive non inserite in modo organico all'interno dell'argomento e collocati in pagine staccate, in fondo al capitolo
- La teoria matematica non è in genere connessa con le problematiche storiche da cui ha avuto origine: aspetto importante che fa capire al discente come l'evoluzione del pensiero matematico sia strettamente legato al particolare contesto storico, sociale, scientifico del tempo
- Non è facile, perché manca una prassi didattica in questo settore, ma può essere sufficiente, almeno per il momento, presentare problemi o quesiti che facciano conoscere, attraverso la loro risoluzione, usi e costumi di un popolo
- O suggerire l'analisi di qualche pagina di documenti storici che può aiutare, soprattutto in questa fase di ingresso nel digitale, a conservare una lettura meditata e riflessiva

Ad esempio far leggere la generalizzazione del Teorema di Pitagora negli Elementi di Euclide

Il Teorema di Pitagora continua a valere se su ciascun lato, invece dei quadrati, vengono costruite figure simili tra loro.

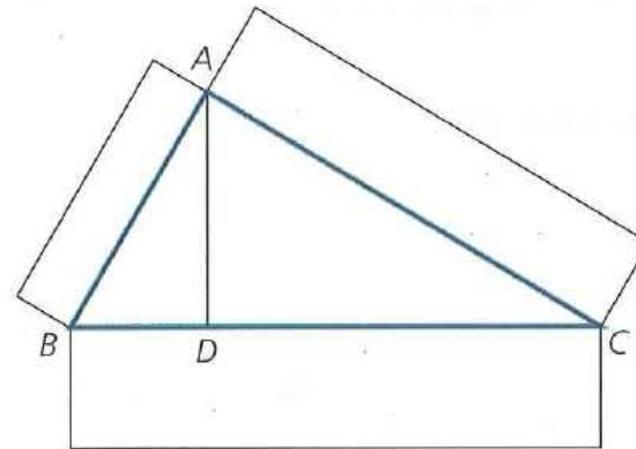
PROPOSIZIONE 31

Nei triangoli rettangoli la figura descritta sul lato opposto all'angolo retto è uguale alla somma delle figure simili e similmente descritte sui lati che comprendono l'angolo retto.

Sia ABC un triangolo rettangolo che abbia retto l'angolo BAC ; dico che la figura descritta su BC è uguale alla somma delle figure simili e similmente descritte su BA , AC .

Si conduca la perpendicolare AD [su BC]. Poiché dunque nel triangolo rettangolo ABC è stata condotta la perpendicolare AD dal vertice dell'angolo retto in A alla base BC , i triangoli ABD , ADC adiacenti alla perpendicolare sono simili a tutto quanto il triangolo ABC e fra loro. E poiché ABC è simile ad ABD , si ha che $BC : AB = AB : BD$. Ma poiché tre rette sono proporzionali, la prima sta alla terza come la figura descritta sulla prima sta a quella simile e similmente descritta sulla seconda. Quindi BC sta a BD come la figura descritta su BC

sta alla figura simile e similmente descritta su AB . Per la stessa ragione, pure BC sta a DC come la figura descritta su BC sta a quella descritta su AC . Cosicché anche, BC sta alla somma di BD , DC come la figura descritta su BC sta alla somma delle figure simili e similmente descritte su AB , AC . Ma BC è uguale alla somma di BD , DC , per cui pure la figura descritta su BC è uguale alla somma delle figure simili e similmente descritte su BA , AC .



Dunque, nei triangoli rettangoli... (secondo l'enunciato).
C.D.D.

Metrodoro - Sveglia!

"Sveglia, l'Aurora è passata.

Omero (attribuito a) - Gli Achei

*"Di focolari di fuoco gagliardo ce ne erano sette,
spiedi cinquanta e cinquanta brandelli di carne;
presso ogni pezzo di carne, tre volte trecento gli Achei."*

Se il t

cioè le 12 ore

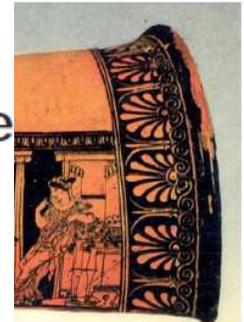
Con questo epigramma esametrico Omero avrebbe
comunicato a Esiodo il numero dei greci a Troia.

Si ha $7 \times 50 \times 900 = 315.000$

per fabbricare con impiego $\frac{750}{5}$ di una giornata

considerando la giornata lavorativa di 12 ore,
si hanno 4 ore e 48 minuti.

Oggetto in ceramica usato dalle donne per filare.
Veniva posto sulla coscia con la parte anteriore poggiata al ginocchio.
Atene, Museo Archeologico Nazionale



- Sono colti momenti significativi della loro vita quotidiana:
il lavoro manuale dell'uomo che fabbrica mattoni,
della donna che fila,
la vita del guerriero colta nella tranquillità del pasto quotidiano
-

Alcune riflessioni: tracce di temi culturali

Palomar

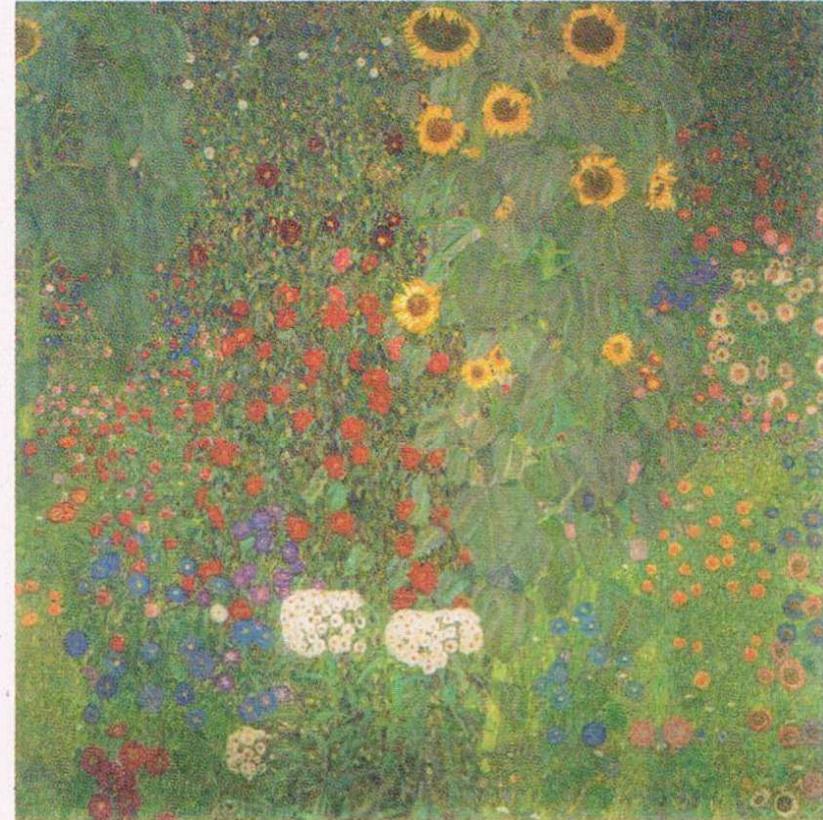
Italo Calvino

Il prato infinito

Intorno alla casa del signor Palomar c'è un prato. [...] Il prato è un insieme d'erbe, [...] che include un sottoinsieme d'erbe coltivate e un sottoinsieme d'erbe spontanee dette erbacce; un'intersezione dei due sottoinsiemi è costituita dalle erbe nate spontaneamente ma appartenenti alle specie coltivate e quindi indistinguibili da queste. I due sottoinsiemi a loro volta includono le varie specie, ognuna delle quali è un sottoinsieme, o per meglio dire un insieme che include il sottoinsieme dei propri appartenenti che appartengono pure al prato e il sottoinsieme degli esterni al prato.

“Il prato infinito” e chiedere:

“Il letterato Calvino utilizza la matematica per classificare le erbe del prato. Pensi che questo tipo di approccio possa essere utile nella vita quotidiana? Fai un esempio”



Gustave Klimt, *Giardino di campagna con girasoli*, 1905-06.

Alcune riflessioni: imparare matematica giocando

Testimonianza di Paola Gallo, laureata in filosofia e insegnante di lettere, autrice del libro **“MONDI NEL MONDO Fra gioco e matematica”**:

“Incontro tardo con la matematica che a scuola mi rappresentava un mondo insignificante e senza qualità. Fortunato incontro con Maria Dedò, cui ho fatto da cavia, donde è sorta crescente curiosità”

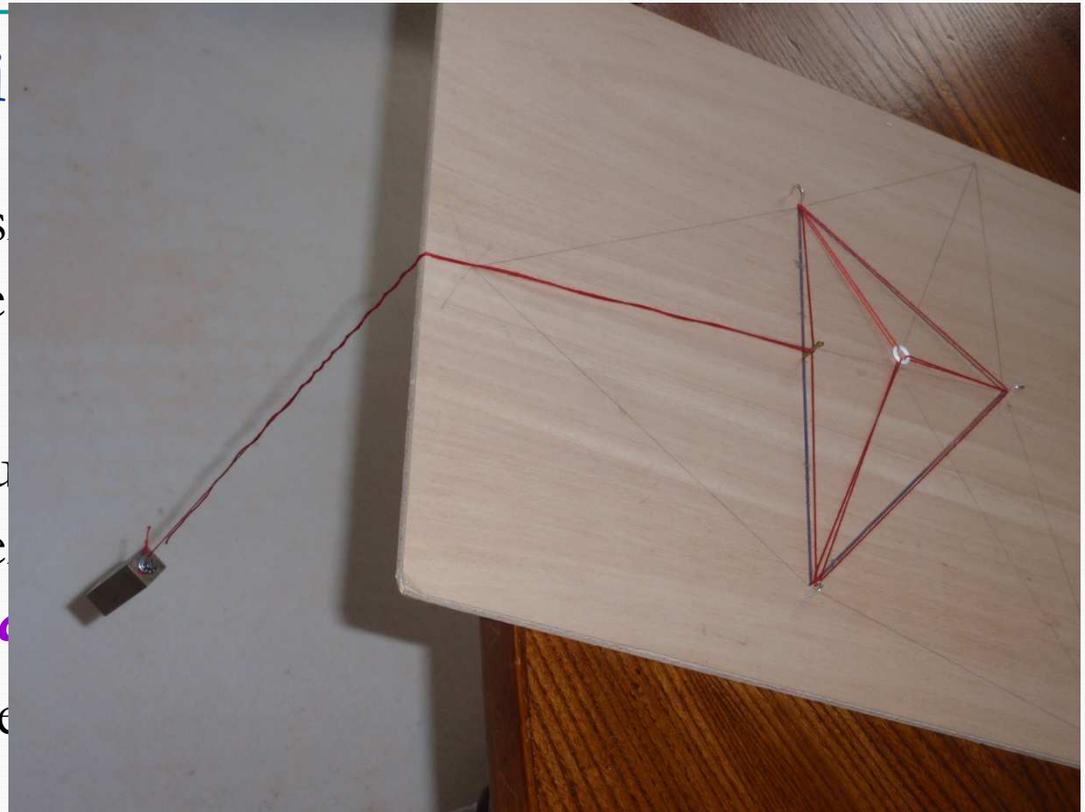
“Il gioco è espressione universale di fondamentali bisogni umani ed è elemento importante della cultura, di ogni cultura.”

- Si comprende quanto sia importante vivacizzare la disciplina e creare interesse: con il digitale ciò è più facile, grazie alle sue potenzialità
- E perché non portare il ragazzo a giocare e trovare la matematica nascosta nel gioco

Alcune riflessioni

- La geometria nei vari testi si presenta come una figura senza segreti: ciò che conta è la sua conoscenza.
- Invece matematici dopo Euclide, si verificò il caso in cui il **Punto di Fermat** aveva la *somma delle sue distanze* dalle vertici di un triangolo.
- Enunciato breve, di comprensione immediata, che induce a scoprire la verità:

1. con una tavoletta di legno si verifica sperimentalmente tale proprietà
2. la dimostrazione euclidea generalizza la proprietà
3. Si anticipa il concetto di minimo di una grandezza, gettando le basi per un approfondimento nel calcolo differenziale



Ulteriore novità della Circolare Ministeriale

Possibilità di produrre materiale didattico ad opera dei docenti:

- *“gli Istituti scolastici possono **elaborare il materiale didattico digitale** per specifiche discipline da utilizzare come libri di testo e strumenti didattici per la disciplina di riferimento; **l'elaborazione** di ogni prodotto **è affidata ad un docente supervisore** che **garantisce, [...], la qualità dell'opera sotto il profilo scientifico e didattico, in collaborazione con gli studenti delle proprie classi [...]**”*
 - *“L'opera didattica **è registrata con licenza che consenta la condivisione e la distribuzione gratuite** e successivamente inviata, entro la fine dell'anno scolastico, al Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca e resa disponibile a tutte le scuole statali”*
 - *La **realizzazione di materiale didattico digitale** da parte delle scuole è comunque **subordinato alla definizione di apposite linee guida***
-

La Circolare Ministeriale è espressione di una realtà presente nella scuola

Esistono attualmente insegnanti che non hanno adottato libro e utilizzano proprie dispense messe a disposizione degli allievi sul sito dell'Istituto.

Ecco la testimonianza di una docente di un Liceo Scientifico:

- *“Ho scritto gli **"Appunti di matematica"** per permettere agli studenti di avere un testo di riferimento più "snello" rispetto al tradizionale libro di testo : le pagine degli "Appunti" vengono "forate" e inserite nel quaderno di matematica in modo che diventino il "loro" libro”*
- *“La presentazione degli argomenti è in linea con la didattica tradizionale...”*
- *“Gli esercizi e i problemi presenti vengono svolti tutti”*
- *“Da segnalare la parte del laboratorio di informatica in cui molti argomenti vengono ripresi con **Geogebra**”*