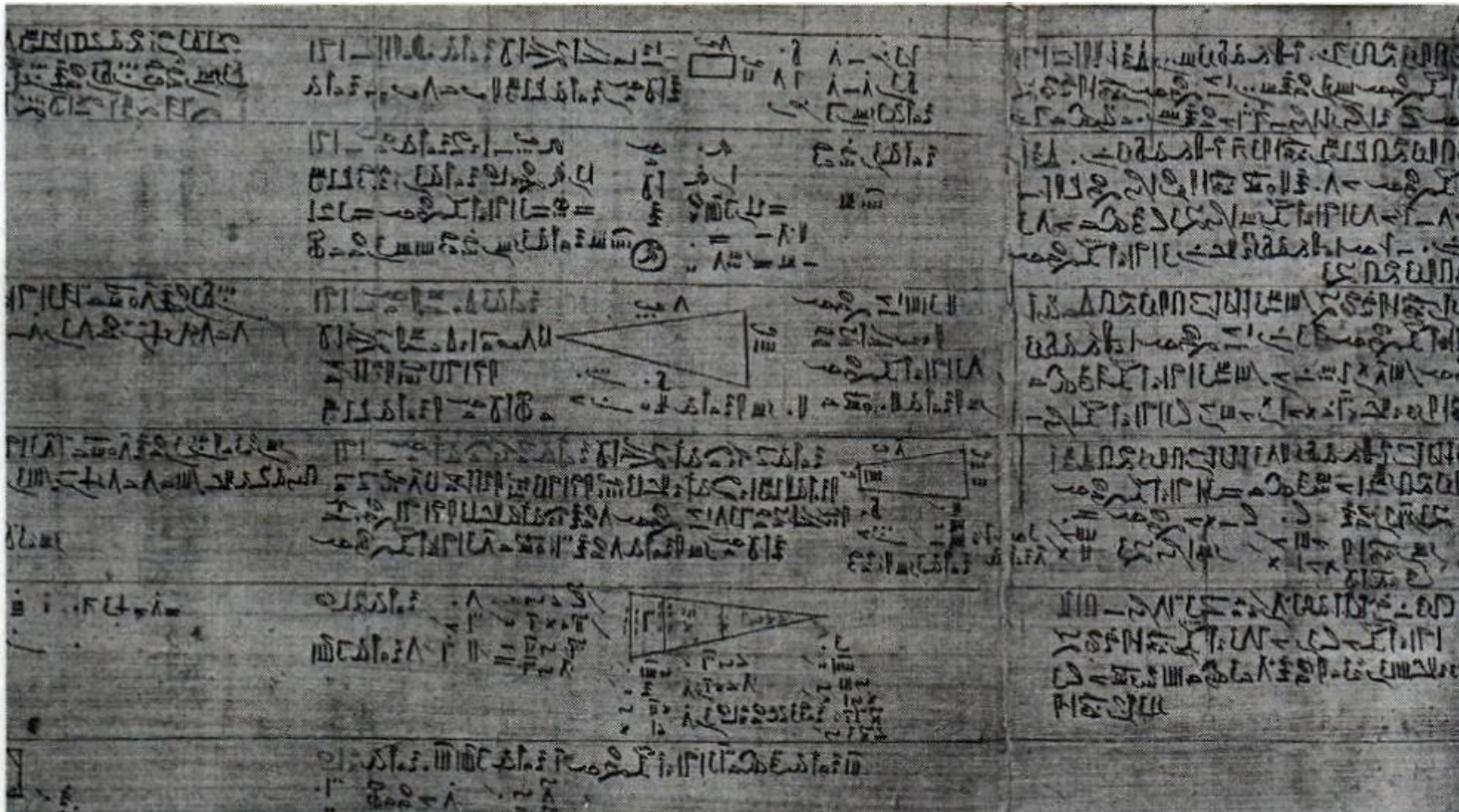


Introduzione agli Elementi di Euclide

Due importanti antecedenti pre-euclidei

1) Matematica babilonese (papiro di Rhind 2000 – 1800 a.C)



Due importanti antecedenti pre-euclidei

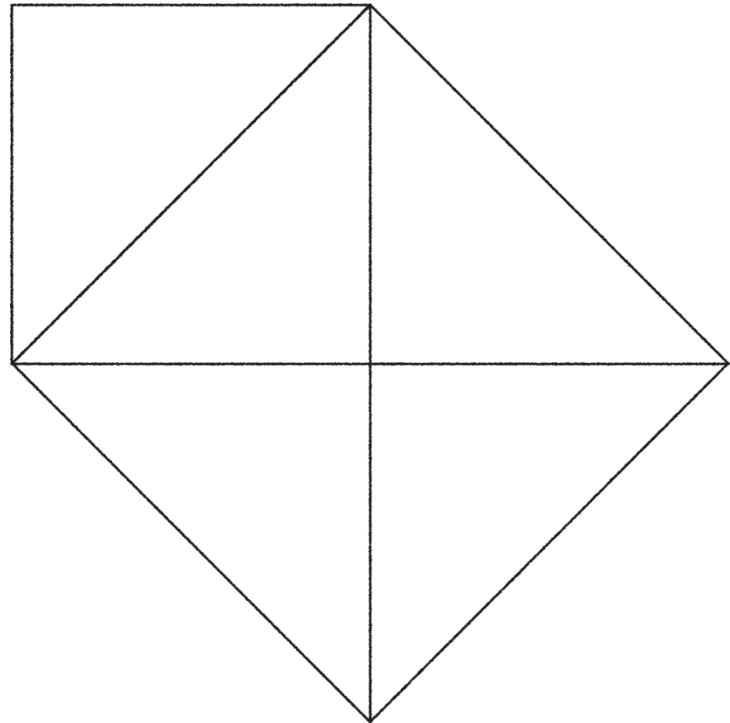
2) Matematica ellenica

(Talete, Pitagora, Eudosso VII – IV sec. a.C)

**Non esistono dimostrazioni:
ciò che è evidente è vero**

Tracce di dimostrazioni

Nel *Menone* di Platone; il quadrato costruito sulla diagonale di un altro quadrato ha area doppio del primo



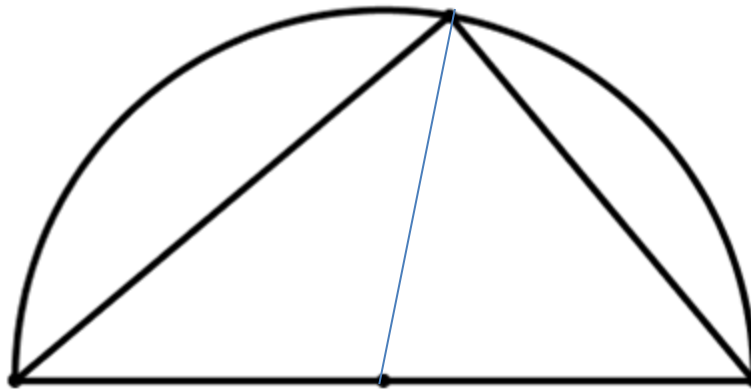
Tracce di dimostrazioni

- Ma esistono i quadrati?
- La diagonale divide un quadrato in due parti uguali?
- Due diagonali lo dividono in due parti uguali?

Tracce di dimostrazioni

2) Metafisica di Aristotele: il pensiero che esercita una attività creativa


Perché il triangolo è rettangolo?



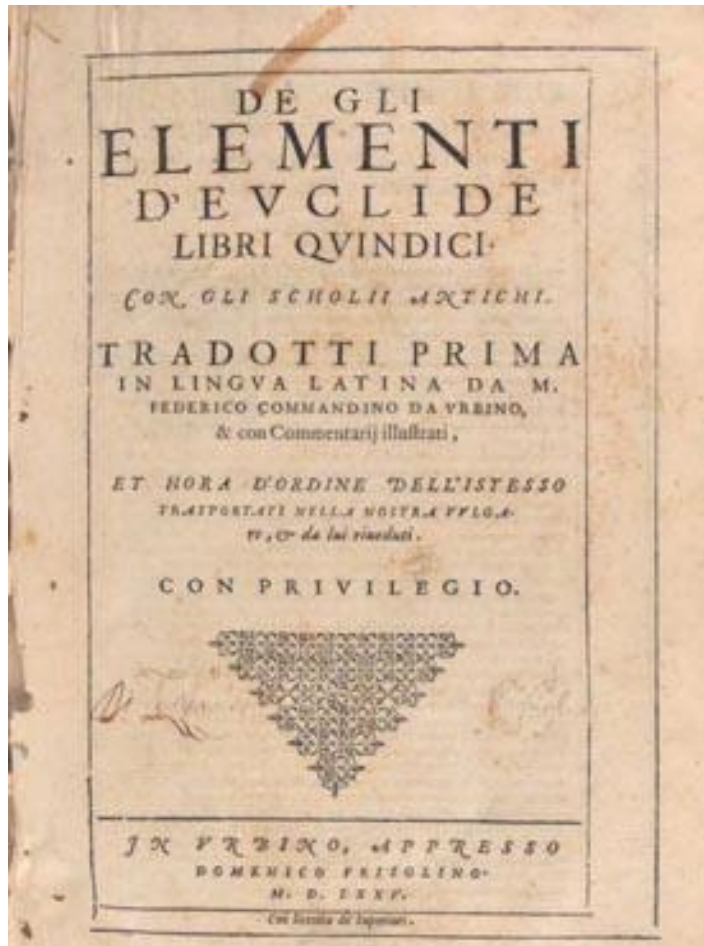
Da dove viene l'idea di dimostrare?

- Un antecedente: la logica aristotelica (*Retorica*)
- La logica affonda le radici nella retorica (arte del parlare in modo persuasivo, efficace e pregevole)
- Inoltre logica viene da “logos” = discorso, quindi sinonimo di retorica

Da dove viene l'idea di dimostrare?

- La democrazia si sviluppa nelle città siceliote del V sec.
- È necessario convincere, saper argomentare
- Retorica  democrazia

È importante rivitalizzare in ambito didattico il legame tra argomentazione e democrazia



Gli Elementi di Euclide

Primo esempio di
teoria scientifica

Ma cos'è una teoria scientifica?

Leggere: *La rivoluzione dimenticata* di L. Russo

Ed. Feltrinelli

Costruire una teoria scientifica matematica di tipo euclideo

costituita da:

- 1) Oggetti ideali astratti
- 2) Un sistema di postulati
- 3) Costruzioni geometriche che accertino l'esistenza degli enti ideali
- 4) Un insieme di proposizioni deducibili logicamente
- 5) Una corrispondenza tra oggetti ideali astratti della teoria e elementi reali

Fare riferimento per gli *Elementi* di Euclide a

- L. Russo (I libro)
- Frajese – Maccioni
- Acerbi
- Commandino
- <https://mathcs.clarku.edu/~djoyce/java/elements/usingApplet.html>

Didatticamente parlando riferirsi anche e soprattutto alla tradizione didattica italiana:

M. Montessori

E. Castelnuovo

Riferirsi alle [Indicazioni Nazionali](#)

Tenendo conto le nuove scoperte neuroscientifiche sul rapporto circuiti neuronali e apprendimento della matematica:

Contributi di:

Laura Catastini (ins. di matematica)

(Il pensiero allo specchio, Noi e la matematica)

Manuela Piazza (neuroscienziata)

Stanislas Dehaene (neuroscienziato)

Il pallino della matematica

I neuroni della lettura

Costruire una teoria scientifica matematica
di tipo euclideo
Una proposta

1) “Scoprire” e “saper costruire” (con opportuni strumenti), gli enti matematici

2) “Costruire” i postulati

Conoscere mediante esperienze concrete le
Nozioni Comuni

Perché i materiali?

Contributi delle neuroscienze

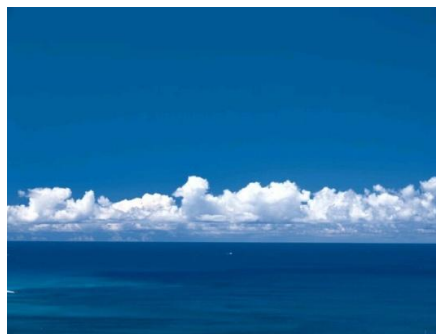
(vedi slide “Le aree corticali della matematica”)

Veicolano il pensiero

Favoriscono l'**astrazione**

Permettono l'autocorrezione

1) Esempio: scoprire gli enti fondamentali, la linea retta



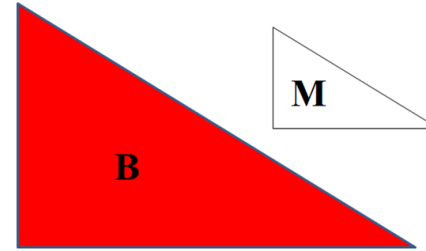
2) Esempio: le prime 3 nozioni comuni

Nella versione di Comandino recitano:

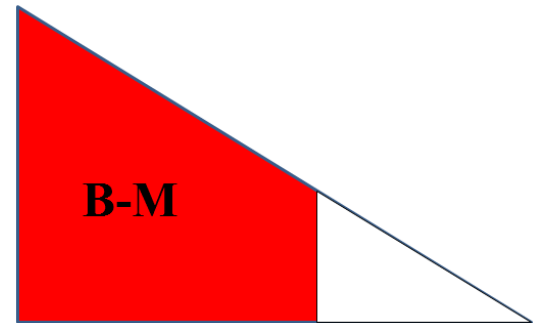
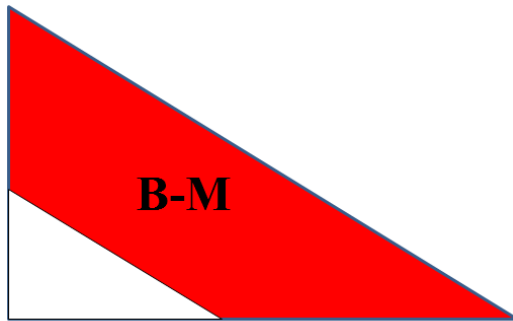
- NC 1: *Quelle cose che sono uguali ad una medesima, sono ancora uguali tra di loro (proprietà transitiva);*
- NC 2: *Se dalle cose uguali (nel senso di equivalenti) si aggiungono cose uguali, tutte sono uguali tra di loro.*
- NC 3: *Se dalle cose uguali (nel senso di equivalenti) si traggano cose uguali, etiamdio le rimanenti sono uguali tra di loro.*

Come scoprirle? Un'idea per la N.C.3

Materiale



Cosa si scopre a proposito delle aree rosse
B – M al muoversi di M entro B?



Una definizione preliminare

Definizione.

Dati 2 poligoni T_1 e T_2 si definisce **poligono differenza** $T_1 - T_2$ il poligono ottenuto dal differenza insiemistica di $T_1 \setminus T_2$.



3) Bisogna abituarsi a costruire nuovi oggetti geometrici, disegnandoli, per accertarne l'esistenza (**Problemi**)

Perché le costruzioni geometriche?

Ripropongono, stimolano il metodo assiomatico deduttivo;

Stimolano il rigore logico grazie alla procedura algoritmica;

Stimolano l'intuizione geometrica piana;

Descrivere la procedura eseguita - migliora le capacità di linguaggio specifico

Saper disegnare correttamente una figura significa già aver risolto un problema

Miglioramento della destrezza fine;

familiarizzazione con strumenti di disegno

4) Le prove a sostegno delle proprietà scoperte, debbono essere "dimostrate" (si darà un senso particolare a questa parola) (**Teoremi**)

A proposito delle dimostrazioni

- Ma dimostrare assume un significato diverso nelle varie fasce di età
- Vale però per tutti:

Sentire l'esigenza di fare una “dimostrazione”

Per esempio:

“fornire contro esempi di fronte ad una affermazione apparentemente ovvia e sempre vera”

“Lavorare con numeri molto grandi”

.....

La dimostrazione, ad ogni livello scolastico, deve portare a riflettere sulle **proprietà significative** degli “oggetti matematici” e

**Favorire la costituzione di
corretti modelli mentali**

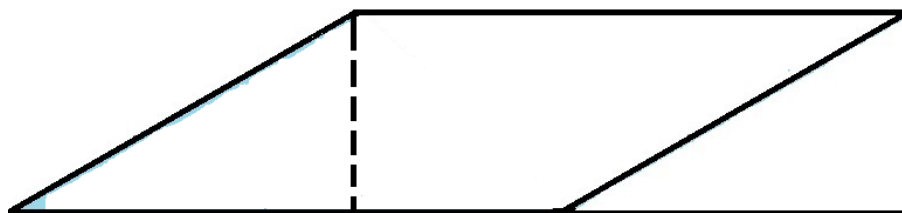
Un esempio (al negativo)

Determinare l'area del parallelogramma



Un esempio (al negativo)

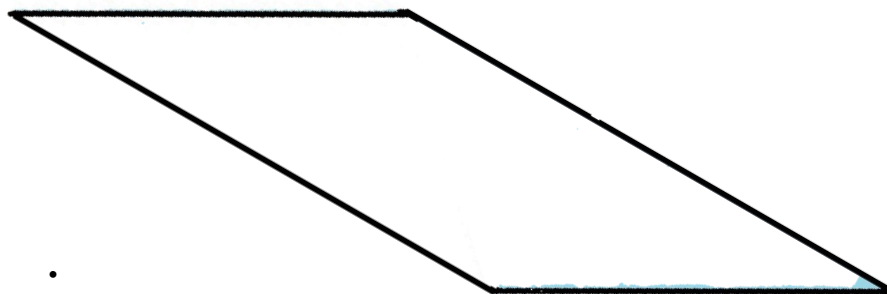
Determinare l'area del parallelogramma



Basta tracciare le altezze! Il parallelogramma è equivalente al rettangolo.

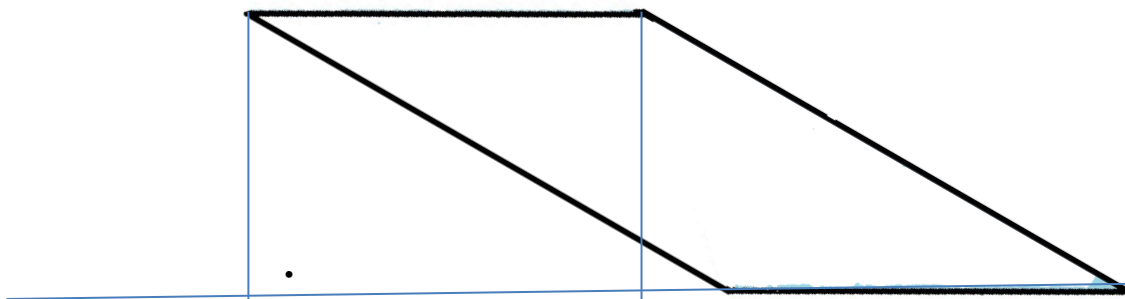
Un esempio (al negativo)

Determinare l'area del parallelogramma



Un esempio (al negativo)

Determinare l'area del parallelogramma



E ora? Come si determina l'area?

La dimostrazione proposta non coglie le
caratteristiche essenziali della figura

Genera modelli mentali errati poco utili nella
generalizzazione dei casi.