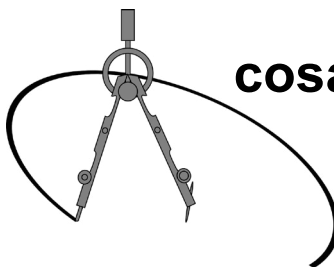


Allegato 1

Quadrare il cerchio... cosa significa?

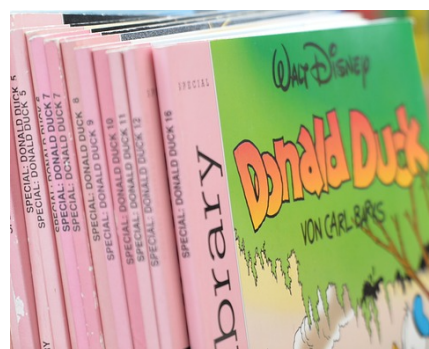


*“L’opera di **quadratura del cerchio** di alcune teorie della saga ha dell’incredibile...”*

(da un articolo di Eugene Fitzherbert, 7 gennaio 2016)

*“Giorgio Salati si cimenta nella rilettura del grande Amleto di Shakespeare ... smorzando i toni più macabri della vicenda in soluzioni che poi torneranno utilissime nella conclusione della vicenda facendo perfettamente **quadrare il proverbiale cerchio.**”*

(da un articolo di Domenico Bottalico, 24 dicembre 2017)

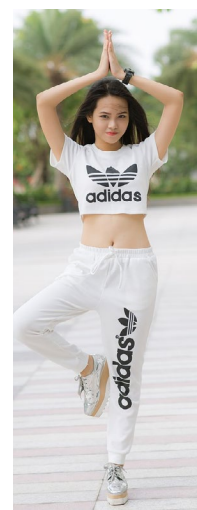


*Walter Sabatini sta cercando di far **quadrare un rompicapo, più che un cerchio.***

(da un articolo di Mattia Todisco, 9 gennaio 2018)

*L’activewear è la regola aurea per **far quadrare i look nel cerchio** delle tendenze high fashion.*

(da un articolo di Alessandro Sicuro, 12 ottobre 2017)



Allegato 2

Cosa significa quadrare una figura piana?

Leggi il testo seguente e discutilo con i tuoi compagni.

*Sappiamo che gli antichi greci erano affascinati dalla simmetria, dalla bellezza e dalla fine struttura logica della geometria. Ciò che più li soggiogava era il modo in cui il semplice e l'elementare riuscivano a fondare il complesso e l'intricato. Questa fascinazione del complesso che si costruisce a partire dal semplice è ben visibile anche nelle loro **costruzioni geometriche**.*

Le regole del gioco esigevano che ogni costruzione fosse compiuta usando solo un compasso e una riga non graduata. Strumenti essenziali e poveri, prediletti probabilmente grazie alla sensibilità greca per l'ordine, la semplicità, la bellezza.

Gli antichi matematici si erano dunque affidati alle possibilità (ma anche ai limiti) di questi due strumenti. Nonostante la loro apparente semplicità, riga e compasso nelle mani di geometri ingegnosi possono produrre un insieme di costruzioni ricco e vario: con riga e compasso è possibile dividere in due parti uguali segmenti e angoli, tracciare rette parallele e perpendicolari, ma anche creare poligoni regolari di grande bellezza.

Ai matematici del quinto secolo a.C., tuttavia, si presentava una sfida molto più ambiziosa: il problema della quadratura di una figura piana, vale a dire la costruzione, con riga e compasso, di un quadrato avente area uguale a quella della figura piana considerata.

Che il problema della quadratura affascinasse i greci non ci sorprende. Da un punto di vista pratico, determinare l'area di una figura di forma irregolare è abbastanza complicato. Ben più semplice sarebbe il compito se si potesse sostituire alla figura irregolare un quadrato equivalente in tal caso il problema si ridurrebbe alla elementare determinazione dell'area di tale quadrato.

Tuttavia il fascino esercitato sui greci dalla quadratura ha ragioni che vanno ben al di là dei possibili vantaggi pratici. Risolvere la quadratura significava imporre la regolarità simmetrica del quadrato sull'irregolarità asimmetrica di una qualsiasi figura piana. Significava realizzare il sogno di un mondo naturale governato dalla ragione e dall'ordine, sostituendo l'asimmetrico con il simmetrico, l'imperfetto con il perfetto, l'irrazionale con il razionale. In questo senso la quadratura non rappresentava solo il trionfo della ragione umana ma anche quella della semplicità e della bellezza stesse dell'universo. La quadratura delle figure piane fu perciò un problema amato dai matematici greci che nel tentativo di risolverlo produssero costruzioni geometriche molto ingegnose.

La quadratura di una figura piana è

.....

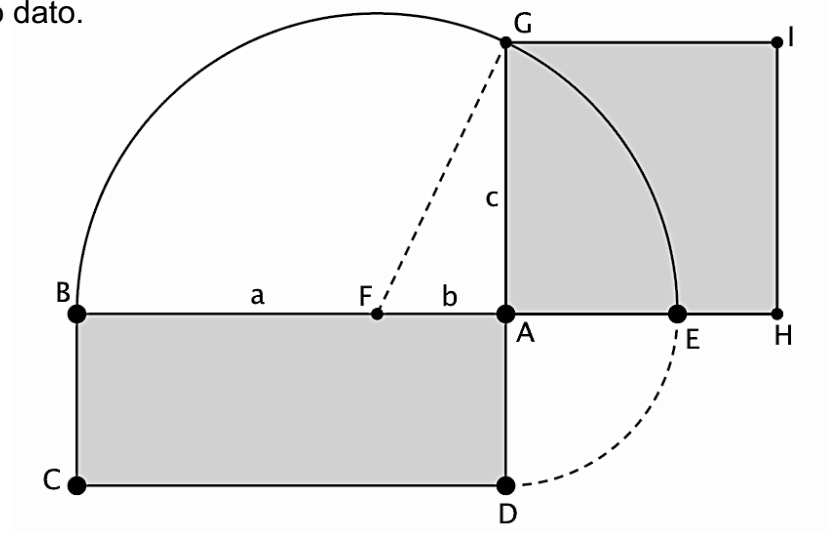
.....

.....

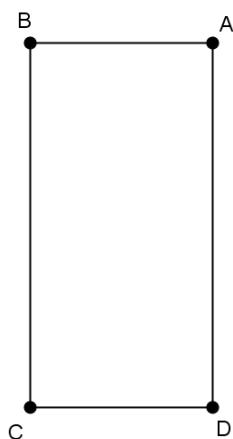
Allegato 3

Quadratura del rettangolo

La seguente immagine rappresenta la costruzione di un quadrato di area uguale a quella di un rettangolo dato.

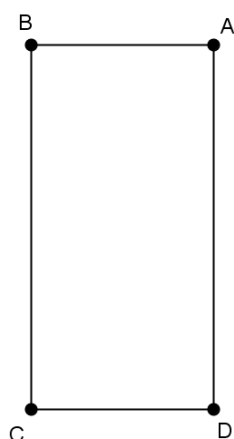


- Dimostra che l'area del rettangolo $ABCD$ è uguale a quella del quadrato $AHIG$.
- Costruisci un quadrato di area equivalente a quella del rettangolo $ABCD$ qui sotto.
- Elenca i passi della costruzione.



Allegato 4

Quadratura del rettangolo



Passi della costruzione

1. Si traccia la semiretta r con origine in B passante per A .
2. Si traccia la circonferenza C (A ; $\overline{AD}$) di centro A e raggio AD .
3. Sia E il punto di intersezione tra la circonferenza C e la semiretta r .
4. Sia F il punto medio di BE ⁽¹⁾.
5. Si traccia la circonferenza C_1 (F ; $\overline{EF}$) di centro F e raggio EF .
6. Si traccia la semiretta s di origine in D passante per A .
7. Sia G il punto di intersezione della semiretta s con la circonferenza C_1 .
8. Si costruisce il quadrato $AHIG$ di lato AG ⁽²⁾.

⁽¹⁾ **Punto medio F del segmento BE :** Si costruisce il rombo $BMEN$ e si determina il punto di intersezione F delle sue diagonali.

⁽²⁾ **Costruzione del quadrato $AHIG$:** si riporta $\overline{AG}$ sulla semiretta r determinando il punto H . Si determina il punto di intersezione I tra le due circonferenze C_3 (H ; $\overline{AH}$) e C_4 (G ; $\overline{AG}$).

Allegato 5

La dimostrazione

Il termine "dimostrare" deriva dal latino *demonstrare*, che significa **mostrare a tutti** quella che viene considerata una verità. In matematica, per **dimostrazione** si intende una sequenza di ragionamenti logici che, partendo da premesse considerate valide, determina la necessaria validità di una nuova proposizione.

Gli antichi egizi¹, attorno al 2000 a.C., avevano sviluppato una **matematica pratica**, che aveva lo scopo di facilitare il commercio, l'agricoltura ed altri aspetti della vita quotidiana. Ad esempio, per ottenere un angolo retto, utilizzavano la proprietà dei triangoli con lati di lunghezza 3, 4, 5 (forma inversa del teorema di Pitagora) di essere rettangoli, ma ciò non equivale a dire che conoscessero il teorema di Pitagora stesso. I testi dell'epoca spiegavano come risolvere dei problemi di tipo matematico ma non perché applicare tale metodo. Gli storici hanno notato che questo approccio dogmatico alla matematica era certamente collegato al carattere autoritario della società egiziana all'epoca dei faraoni: ognuno doveva fare ciò che gli veniva ordinato e chi faceva troppe domande correva il rischio di diventare una mummia prima del tempo. Anche la matematica mesopotamica si è preoccupata del come piuttosto che del perché.

È solamente nel mondo greco del primo millennio a.C. che la matematica diventa **dimostrativa**. Infatti con lo sviluppo della democrazia greca, i cittadini erano diventati essi stessi l'autorità, ogni questione era aperta al dibattito e all'analisi e le idee non venivano mai accettate passivamente, senza essere prima sottoposte a critica.

Nella scuola pitagorica era stata importata l'idea, già presente in Oriente, della **costruzione geometrica** a cui veniva riconosciuto il ruolo di dimostrazione. **Il passaggio dalla costruzione alla dimostrazione geometrica** è uno degli episodi più affascinanti della storia della matematica: all'inizio la dimostrazione era probabilmente solo la descrizione per iscritto della costruzione della figura, eseguita precedentemente per via orale e visuale, ma tale trascrizione si rivelò essere uno strumento potente che portò alla dimostrazione nella forma che conosciamo oggi.

¹ Da: W. Dunham, Viaggio attraverso il genio, I grandi teoremi della matematica, ed. Zanichelli

Allegato 6

Osservazioni generali sulle costruzioni, prima parte

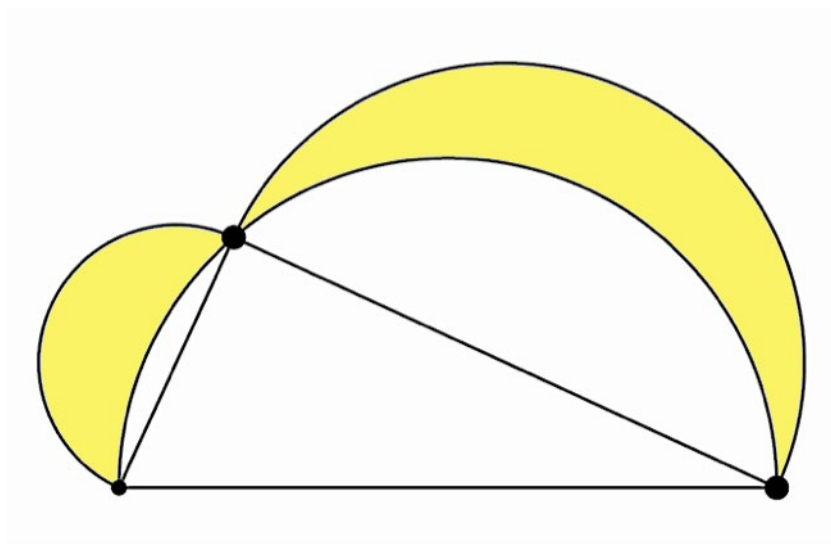
- Indicare il poligono di partenza e il quadrato equiesteso con un pennarello, il rettangolo “intermedio” con uno Esplicitare nei passi della costruzione che le figure ottenute hanno la stessa area del poligono iniziale.
- Assegnare sempre un nome agli oggetti geometrici (punti, rette, segmenti, circonferenze, ...). Le lettere dei vertici del poligono seguono un senso antiorario.
- Cercare di individuare per la quadratura passaggi semplici e chiari, evitare costruzioni con passaggi che risultano di difficile lettura.
- Condividere i risultati ottenuti dai diversi gruppi sulla quadratura dei poligoni regolari.
- Condividere le costruzioni di base comuni ai diversi gruppi e annotarne i passi (retta perpendicolare, retta parallela, rettangolo a partire da 2 lati consecutivi, ...)

Al posto di:	utilizza l'espressione:
<i>prolungare il segmento AB</i>	sia r la retta passante per A e B
<i>aprire il compasso con apertura AB e la riporto sulla retta r</i>	riporto con il compasso la lunghezza AB sulla retta r a partire dal punto....

Allegato 7

2. Le lunule di Ippocrate

Le due lunule qui sotto in giallo sono dette di Ippocrate, perché a lui è stata attribuita la loro quadratura.



CHI È IPPOCRATE

Del matematico Ippocrate abbiamo scarsissime informazioni biografiche. Sappiamo che è nato in un periodo imprecisato del quinto secolo a.C. nell'isola di Chio. Di lui Aristotele scrive che, benché fosse un geometra di talento, “[...] da altri punti di vista sembra essere stato una persona stupida e priva di buon senso”. Ecco un esempio dello stereotipo del matematico inadeguato alle esigenze della vita di tutti i giorni. Secondo la leggenda Ippocrate guadagnò la sua reputazione dopo essere stato derubato di tutti i suoi averi dai pirati, che evidentemente l'avevano considerato una facile preda. Dovendo ricostituire le sue finanze, andò ad Atene e lì cominciò a insegnare, diventando così uno dei pochi individui che abbiano mai intrapreso la carriera dell'insegnamento per le prospettive finanziarie che essa offre.

*Come che sia, Ippocrate è ricordato per due notevoli contributi alla geometria. Intanto a lui si deve il primo libro di *Elementi*, cioè un'esposizione che sviluppa i teoremi della geometria in modo sistematico e logico, a partire da un piccolo numero di assiomi o postulati. O almeno si tramanda che abbia composto un'opera del genere, perché di essa oggi nulla ci rimane. Per quanti meriti potesse aver avuto, essa era destinata a essere eclissata, poco più di un secolo dopo, dagli *Elementi* di Euclide, che resero sostanzialmente superato il lavoro di Ippocrate.*

L'altro significativo contributo di Ippocrate, la sua quadratura della lunula, invece è fortunatamente sopravvissuto, anche se in una forma vaga e indiretta. Noi non possediamo infatti l'opera di Ippocrate, ma soltanto un resoconto che ne diede Eudemo attorno al 335 a.C., e neppure questo in forma diretta: il testo che abbiamo è in realtà un sommario di Simplicio del 530 d.C. che discute gli scritti di Eudemo, il quale a sua volta aveva riassunto l'opera di Ippocrate. Tra Simplicio e Ippocrate, insomma, sono trascorsi quasi mille anni, e questo ci aiuta a capire le difficoltà che si incontrano quando si studia la matematica antica. Ciononostante, non abbiamo ragione di dubitare dell'autenticità del lavoro in questione.

Quadra le lunule di Ippocrate.