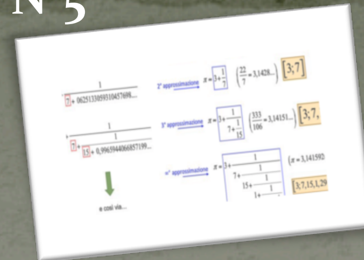
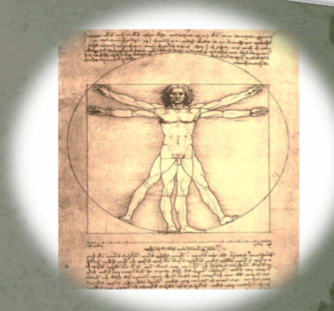
LEZIONE N°5



LEZIONE FRONTALE

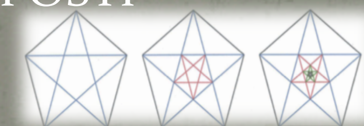
1) LE FRAZIONI CONTINUE

1) COSTRUZIONE DEL PENTAGONO DAL RETTANGOLO AUREO



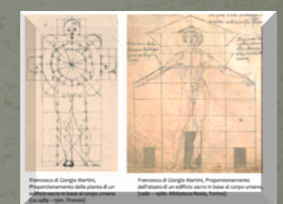
2) L'UOMO VITRUVIANO: STORIA E ANALISI DELL'UOMO VITRUVIANO

1) CROCE E LEOPARDI: MATEMATICA E ARTE AGLI OPPOSTI

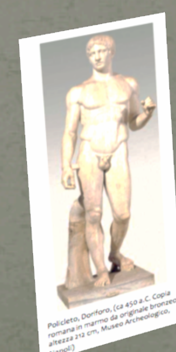


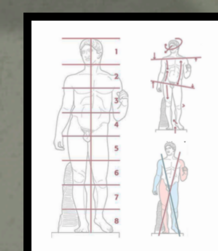
LABORATORIO

1) PENTACOLO: SIGNIFICATO E COSTRUZIONE



2) ANALISI DELLA STRUTTURA DI UNA CHIESA CHE RIPRODUCE L'UOMO VITRUVIANO





1) ANALISI DI UNA STATUA DIRETTAMENTE SU UNA RIPRODUZIONE FOTOGRAFICA

1) ANALISI DI COPIE DI ALCUNI QUADRI CON MATITA E RIGHELLO

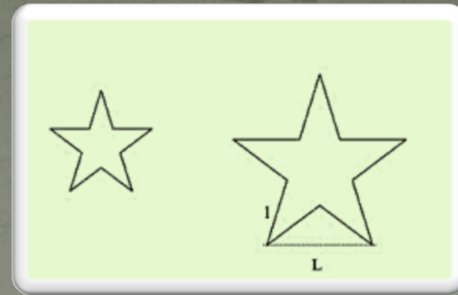
ANALISI DELLE RICERCHE PERSONALI (NEL PROPRIO AMBITO O NELL'AMBITO DEI PROPRI CONOSCENTI) DI SITUAZIONI NELLA VITA QUOTIDIANA IN CUI E' NECESSARIO APPLICARE UNA PROCEDURA MATEMATICA
(SE I RAGAZZI NON LE PORTANO, VERRANNO ESPOSTE QUELLE PREPARATE DAL DOCENTE)

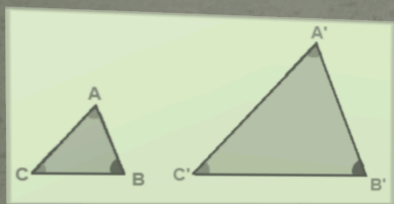
LA SEZIONE AUREA È UNA PARTE
(PARTE DI UN SEGMENTO, DI UN RETTANGOLO, DI UN TRIANGOLO…)
CHE È CONTENUTA UN CERTO NUMERO DI VOLTE NELL'INTERO SEGMENTO TANTE QUANTE LA PARTE CHE RIMANE È CONTENUTA IN ESSO

È UNA PARTE CHE È CONTENUTA E CONTIENE A SUA VOLTA

È CONTENUTA X VOLTE NELL'INTERO

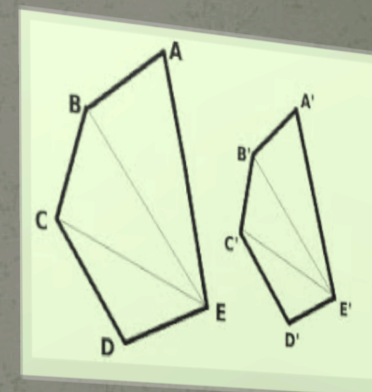
E CONTIENE X VOLTE IL RESTO.





NELLA GEOMETRIA IL TERMINE

<u>PROPORZIONE</u>

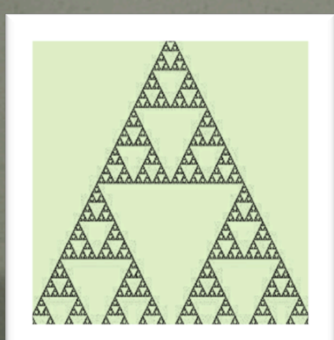


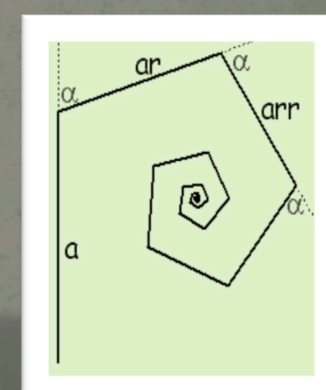
SIGNIFICA

<u>CORRISPONDENZA DI MISURA</u>

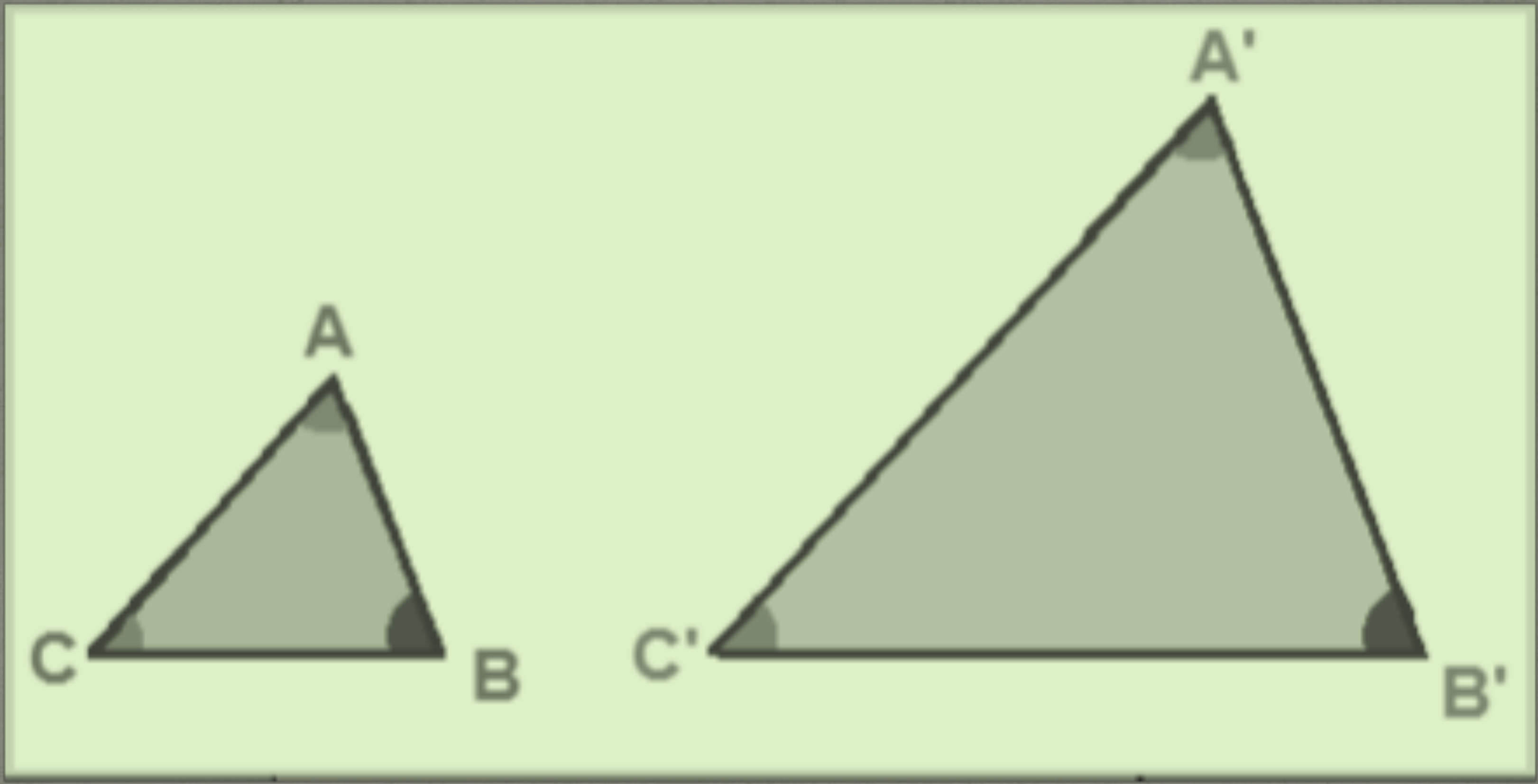
FRA DUE ELEMENTI

IN RAPPORTO RECIPROCO

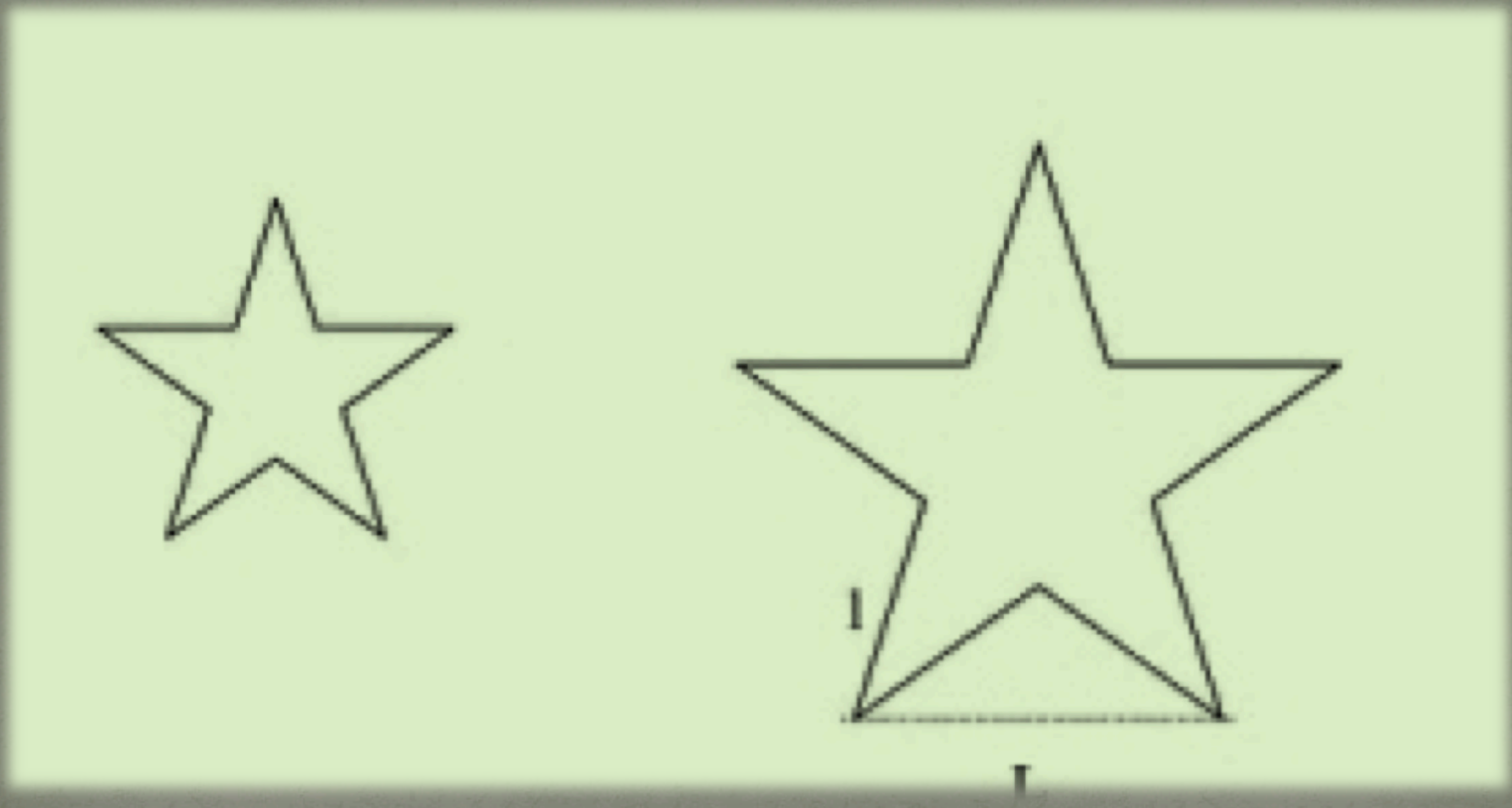




TRIANGOLI SIMILI
HANNO COPPIE DI LATI
CON LO STESSO RAPPORTO



STELLE DOVE I LATI DELLE PUNTE SONO NELLO STESSO RAPPORTO

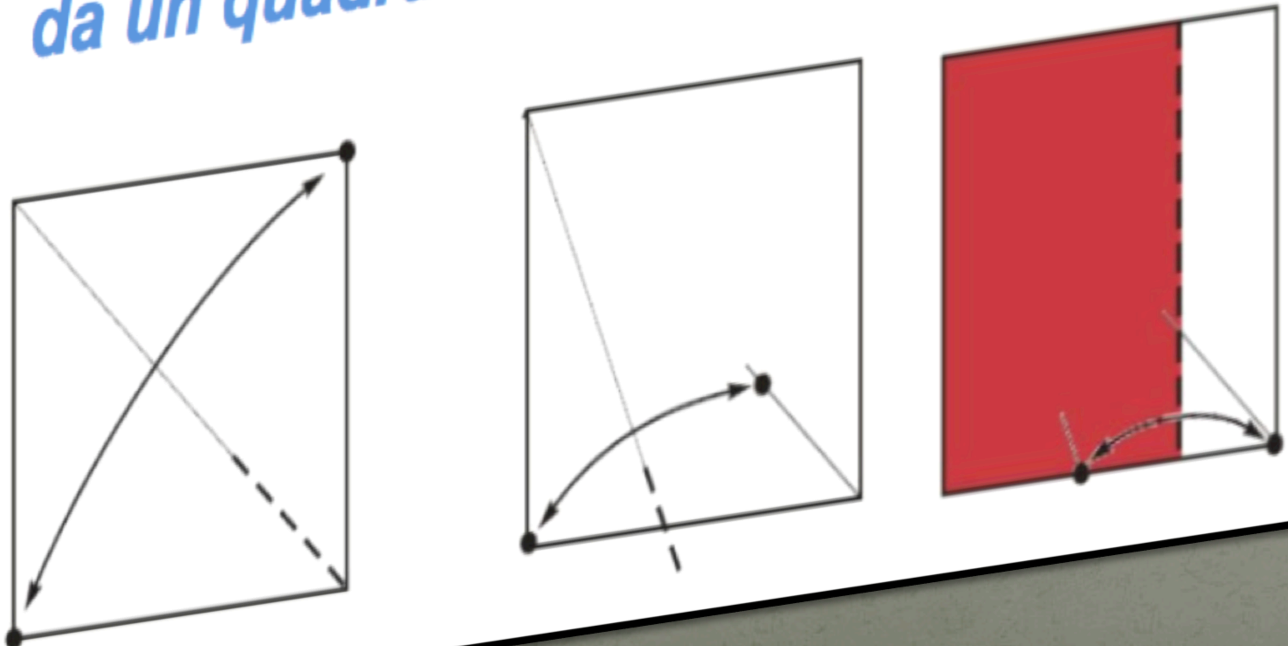


DOVE RITROVIAMO LA SEZIONE AUREA?

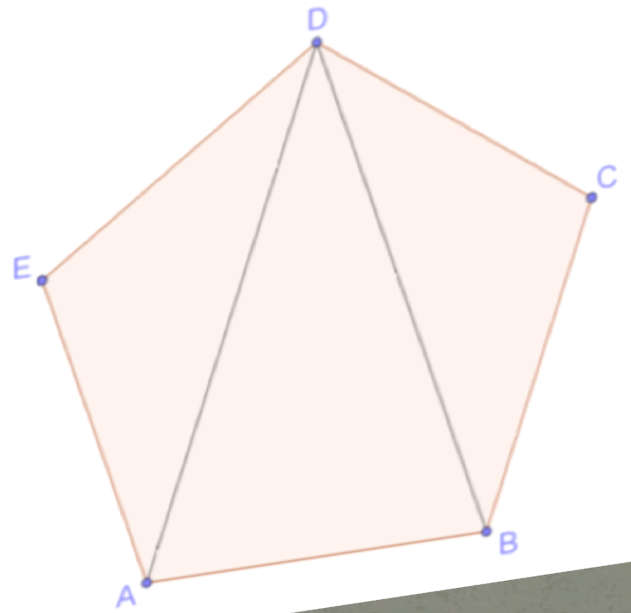
- Rettangolo aureo
- Pentagono regolare
- Triangolo aureo
- Gnomone aureo

RETTANGOLO D'ARGENTO

- *Come ottenere un rettangolo d'argento da un quadrato*



DAL PENTAGONO REGOLARE AL TRIANGOLO AUREO



Frazioni continue

Prima Parte

Approssimazione razionale di numeri irrazionali

1

$$\pi = \boxed{3} + 0{,}1415926535897932384\ldots$$

1° approssimazione $\rightarrow$ $\pi \approx \boxed{3}$

$$\pi = \boxed{3} + \cfrac{1}{\boxed{7} + 0{,}62513305931045769\ldots}$$

2° approssimazione $\rightarrow$ $\pi \approx \boxed{3 + \frac{1}{7}}$ $\left(\frac{22}{7} = 3{,}1428\ldots\right)$

$$\pi = \boxed{3} + \cfrac{1}{\boxed{7} + \cfrac{1}{\boxed{15} + 0{,}9965944066857199\ldots}}$$

3° approssimazione $\rightarrow$ $\pi \approx \boxed{3 + \cfrac{1}{7 + \cfrac{1}{15}}}$ $\left(\frac{333}{106} = 3{,}14151\ldots\right)$

Frazioni continue

Approssimazioni di numeri razionali e relazione con l'algoritmo euclideo

Terza Parte

3

Esempio numerico

$$\frac{23}{5}$$

Frazioni continue

Terza Parte

Approssimazioni di numeri razionali e relazione con l'algoritmo euclideo

3

$$\frac{23}{5} = \frac{23}{5}$$

Esempio numerico

$$\frac{23}{5}$$

Frazioni continue

Terza Parte

3

Approssimazioni di numeri razionali e algoritmo euclideo

Esempio numerico

$$\frac{23}{5}$$

$$\frac{23}{5} = \boxed{4} + \frac{3}{5}$$

Frazioni continue

Terza Parte

3

Approssimazioni di numeri razionali e algoritmo euclideo

$$\frac{23}{5} = \boxed{4} + \boxed{\frac{3}{5}}$$

Esempio numerico

$$\frac{23}{5}$$

Frazioni continue

Terza Parte

3

Esempio numerico

$$\frac{23}{5}$$

Approssimazioni di numeri razionali e algoritmo euclideo

$$\frac{23}{5} = \boxed{4} + \boxed{\frac{3}{5}}$$

$$\Downarrow$$

$$\frac{23}{5} = \boxed{4} + \frac{1}{\boxed{\frac{5}{3}}}$$

Frazioni continue

Terza Parte

3

Esempio numerico

$$\frac{23}{5}$$

Approssimazioni di numeri razionali e algoritmo euclideo

$$\frac{23}{5} = \boxed{4} + \frac{3}{5}$$

$$\frac{23}{5} = \boxed{4} + \cfrac{1}{\boxed{1} + \cfrac{2}{3}}$$

Frazioni continue

Terza Parte

3

Esempio numerico

$$\frac{23}{5}$$

Approssimazioni di numeri razionali e algoritmo euclideo

$$\frac{23}{5} = \boxed{4} + \frac{3}{5}$$

$$\frac{23}{5} = \boxed{4} + \cfrac{1}{\boxed{1} + \boxed{\frac{2}{3}}}$$

Frazioni continue

Terza Parte

3

Approssimazioni di numeri razionali e algoritmo euclideo

Esempio numerico

$$\frac{23}{5}$$

$$\frac{23}{5} = \boxed{4} + \frac{3}{5}$$

$$\frac{23}{5} = \boxed{4} + \cfrac{1}{\boxed{1} + \boxed{\frac{2}{3}}}$$

⬇

$$\frac{23}{5} = \boxed{4} + \cfrac{1}{\boxed{1} + \cfrac{1}{\boxed{\frac{3}{2}}}}$$

Frazioni continue
Terza Parte

Approssimazioni di numeri razionali e algoritmo euclideo

3

Esempio numerico

$$\frac{23}{5}$$

$$\frac{23}{5} = \boxed{4} + \frac{3}{5}$$

$$\frac{23}{5} = \boxed{4} + \cfrac{1}{\boxed{1} + \cfrac{2}{3}}$$

$$\frac{23}{5} = \boxed{4} + \cfrac{1}{\boxed{1} + \cfrac{1}{\boxed{1} + \boxed{\cfrac{1}{2}}}}$$

Frazioni continue

Terza Parte

3

Approssimazioni di numeri razionali e algoritmo euclideo

Esempio numerico

$$\frac{23}{5}$$

$$\frac{23}{5} = \boxed{4} + \frac{3}{5}$$

$$\frac{23}{5} = \boxed{4} + \cfrac{1}{\boxed{1} + \cfrac{2}{3}}$$

$$\frac{23}{5} = \boxed{4} + \cfrac{1}{\boxed{1} + \cfrac{1}{\boxed{1} + \boxed{\cfrac{1}{2}}}}$$

$$\Downarrow$$

$$\frac{23}{5} = \boxed{4} + \cfrac{1}{\boxed{1} + \cfrac{1}{\boxed{1} + \cfrac{1}{\boxed{2}}}}$$

Frazioni continue

Terza Parte

3

Approssimazioni di numeri razionali e algoritmo euclideo

$$\frac{23}{5} = \boxed{4} + \frac{3}{5}$$

$$\frac{23}{5} = \boxed{4} + \cfrac{1}{\boxed{1} + \cfrac{2}{3}}$$

$$\frac{23}{5} = \boxed{4} + \cfrac{1}{\boxed{1} + \cfrac{1}{\boxed{1} + \boxed{\cfrac{1}{2}}}}$$

$$\frac{23}{5} = \boxed{4} + \cfrac{1}{\boxed{1} + \cfrac{1}{\boxed{1} + \cfrac{1}{\boxed{2}}}}$$

Nella costruzione delle frazioni continue per approssimare numeri razionali

- Non si lavora con cifre decimali e quindi durante i calcoli non si incorre in errori di approssimazione
- Il procedimento può avere termine

$$\frac{23}{5} = 4 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{2}}}$$

Frazioni continue

Approssimazione razionale di numeri irrazionali

Prima Parte

1

$$\pi = 3{,}14159265358979323 84...$$

Frazioni continue

Approssimazione razionale di numeri irrazionali

Prima Parte

1

$$\pi = \boxed{3} + 0{,}14159265358979323 84\ldots$$

Frazioni continue

Prima Parte

Approssimazione razionale di numeri irrazionali

1

$$\pi = \boxed{3} + 0,14159265358979323 84...$$

1° approssimazione $\longrightarrow$ $\pi \approx \boxed{3}$

1

$$\pi = \boxed{3} + \boxed{0,14159265358979323 84...}$$

1° approssimazione $\longrightarrow$ $\pi \approx \boxed{3}$

Frazioni continue

Approssimazione razionale di numeri irrazionali

Prima Parte

1

$$\pi = \boxed{3} + 0,14159265358979323384...$$

1° approssimazione $\longrightarrow$ $\pi \approx \boxed{3}$

$$\pi = \boxed{3} + \boxed{\frac{1}{7,0625133059310457698....}}$$

Frazioni continue

Prima Parte

Approssimazione razionale di numeri irrazionali

1

$$\pi = \boxed{3} + 0,14159265358979323846...$$

1° approssimazione $\longrightarrow$ $\pi \approx \boxed{3}$

$$\pi = \boxed{3} + \frac{1}{\boxed{7,0625133059310457698....}}$$

Frazioni continue

Prima Parte

Approssimazione razionale di numeri irrazionali

1

$$\pi = \boxed{3} + 0{,}1415926535897932384\ldots$$

1° approssimazione $\longrightarrow$ $\pi \approx \boxed{3}$

$$\pi = \boxed{3} + \cfrac{1}{\boxed{7} + 0{,}625133059310457698\ldots.}$$

Frazioni continue

Approssimazione razionale di numeri irrazionali

Prima Parte

1

$$\pi = \boxed{3} + 0{,}14159265358979323 84\ldots$$

1° approssimazione $\longrightarrow$ $\pi \approx \boxed{3}$

$$\pi = \boxed{3} + \cfrac{1}{\boxed{7} + 0{,}62513305931045769 8\ldots.}$$

2° approssimazione $\longrightarrow$ $\pi \approx \boxed{3 + \frac{1}{7}}$ $\left(\frac{22}{7} = 3{,}1428\ldots\right)$

Frazioni continue

Prima Parte

Approssimazione razionale di numeri irrazionali

1

$$\pi = \boxed{3} + 0{,}14159265358979323384...$$

1° approssimazione $\longrightarrow$ $\pi \approx \boxed{3}$

$$\pi = \boxed{3} + \cfrac{1}{\boxed{7} + \boxed{0{,}62513305931045769 8....}}$$

2° approssimazione $\longrightarrow$ $\pi \approx \boxed{3 + \frac{1}{7}}$ $\left(\frac{22}{7} = 3{,}1428...\right)$

Frazioni continue

Prima Parte

Approssimazione razionale di numeri irrazionali

1

$$\pi = \boxed{3} + 0{,}1415926535897932384\ldots \qquad \xrightarrow{\text{1° approssimazione}} \qquad \pi \approx \boxed{3}$$

$$\pi = \boxed{3} + \frac{1}{\boxed{7} + 0{,}625133059310457698\ldots.} \qquad \xrightarrow{\text{2° approssimazione}} \qquad \pi \approx \boxed{3 + \frac{1}{7}} \quad \left(\frac{22}{7} = 3{,}1428\ldots\right)$$

$$\Downarrow$$

$$\pi = \boxed{3} + \frac{1}{\boxed{7} + \boxed{\dfrac{1}{15{,}99659440668571 99\ldots}}}$$

Frazioni continue

Prima Parte

Approssimazione razionale di numeri irrazionali

1

$$\pi = \boxed{3} + 0{,}14159265358979323 84...$$

1° approssimazione $\longrightarrow$ $\pi \approx \boxed{3}$

$$\pi = \boxed{3} + \cfrac{1}{\boxed{7} + 0{,}62513305931045769 8....}$$

2° approssimazione $\longrightarrow$ $\pi \approx \boxed{3 + \frac{1}{7}}$ $\left(\frac{22}{7} = 3{,}1428...\right)$

$$\pi = \boxed{3} + \cfrac{1}{\boxed{7} + \cfrac{1}{\boxed{15{,}99659440668571 99...}}}$$

Frazioni continue

Prima Parte

Approssimazione razionale di numeri irrazionali

1

$$\pi = \boxed{3} + 0{,}14159265358979 32384\ldots$$

1° approssimazione $\longrightarrow$ $\pi \approx \boxed{3}$

$$\pi = \boxed{3} + \cfrac{1}{\boxed{7} + 0{,}62513305931045 7698\ldots}$$

2° approssimazione $\longrightarrow$ $\pi \approx \boxed{3 + \frac{1}{7}}$ $\left(\frac{22}{7} = 3{,}1428\ldots\right)$

$$\pi = \boxed{3} + \cfrac{1}{\boxed{7} + \cfrac{1}{\boxed{15} + 0{,}9965944066857199\ldots}}$$

Frazioni continue

Prima Parte

Approssimazione razionale di numeri irrazionali

1

$$\pi = \boxed{3} + 0{,}14159265358979323 84...$$

1° approssimazione $\longrightarrow$ $\pi \approx \boxed{3}$

$$\pi = \boxed{3} + \frac{1}{\boxed{7} + 0{,}62513305931045769 8....}$$

2° approssimazione $\longrightarrow$ $\pi \approx \boxed{3 + \frac{1}{7}}$ $\left(\frac{22}{7} = 3{,}1428...\right)$

$$\pi = \boxed{3} + \frac{1}{\boxed{7} + \frac{1}{\boxed{15} + 0{,}9965944066857199...}}$$

3° approssimazione $\longrightarrow$ $\pi \approx \boxed{3 + \frac{1}{7 + \frac{1}{15}}}$ $\left(\frac{333}{106} = 3{,}14151...\right)$

Frazioni continue

Prima Parte

Approssimazione razionale di numeri irrazionali

1

$$\pi = \boxed{3} + 0{,}14159265358979323846...$$

1° approssimazione $\longrightarrow$ $\pi \approx \boxed{3}$

$$\pi = \boxed{3} + \cfrac{1}{\boxed{7} + 0625133059310457698....}$$

2° approssimazione $\longrightarrow$ $\pi \approx \boxed{3 + \frac{1}{7}}$ $\left(\frac{22}{7} = 3{,}1428...\right)$

$$\pi = \boxed{3} + \cfrac{1}{\boxed{7} + \cfrac{1}{\boxed{15} + 0{,}9965944066857199...}}$$

3° approssimazione $\longrightarrow$ $\pi \approx \boxed{3 + \cfrac{1}{7 + \cfrac{1}{15}}}$ $\left(\frac{333}{106} = 3{,}14151...\right)$

e così via...

∞° approssimazione $\longrightarrow$ $\pi = \boxed{3 + \cfrac{1}{7 + \cfrac{1}{15 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{292 + \cfrac{1}{....}}}}}}$ $(\pi = 3{,}1415926...)$

Frazioni continue

Prima Parte

Approssimazione razionale di numeri irrazionali

1

$$\pi = \boxed{3} + 0{,}14159265358979323 84\ldots$$

1° approssimazione $\longrightarrow$ $\pi \approx \boxed{3}$ $\qquad \boxed{[3]}$

$$\pi = \boxed{3} + \cfrac{1}{\boxed{7} + 0625133059310457698\ldots.}$$

2° approssimazione $\longrightarrow$ $\pi \approx \boxed{3 + \frac{1}{7}}$ $\quad \left(\frac{22}{7} = 3{,}1428\ldots\right)$ $\quad \boxed{[3;7]}$

$$\pi = \boxed{3} + \cfrac{1}{\boxed{7} + \cfrac{1}{\boxed{15} + 0{,}9965944066857199\ldots}}$$

3° approssimazione $\longrightarrow$ $\pi \approx \boxed{3 + \cfrac{1}{7 + \cfrac{1}{15}}}$ $\quad \left(\frac{333}{106} = 3{,}14151\ldots\right)$ $\quad \boxed{[3;7,15]}$

e così via…

∞° approssimazione $\longrightarrow$

$$\pi = \boxed{3 + \cfrac{1}{7 + \cfrac{1}{15 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{292 + \cfrac{1}{\ldots.}}}}}}$$

$(\pi = 3{,}1415926\ldots)$

$\boxed{[3;7,15,1,292,\ldots]}$

Sezione Aurea

Prima Parte

Magie matematiche

1

Spiegazione del gioco

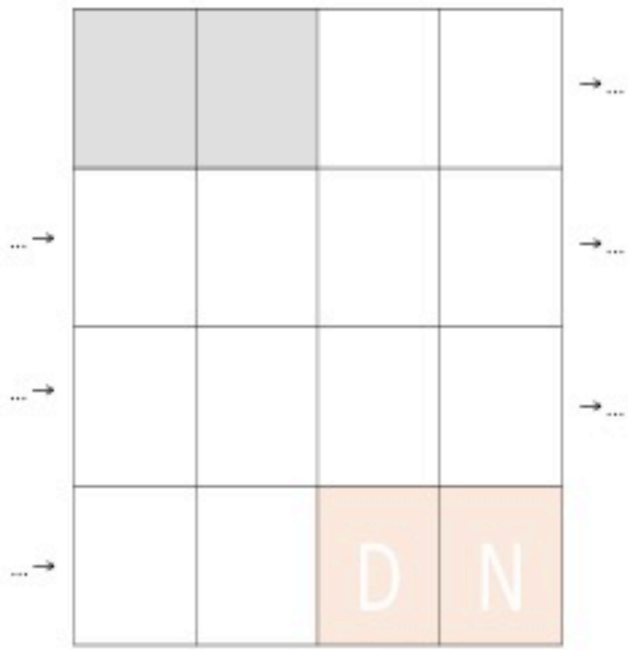
1) Considera due numeri positivi qualsiasi e scrivili nelle due caselle grigie a fianco.

2) Scrivi nella prima casella libera la somma dei numeri scritti nelle due caselle precedenti

3) Prosegui così, sommando ogni volta i due ultimi numeri scritti fino ad occupare tutte le caselle della griglia

4) Calcolatrice alla mano, calcola il rapporto fra l'ultimo numero scritto (nella cella colorata contrassegnata dalla «N») e il penultimo (cella colorata «D»). Tieni il risultato per te!

Esempio



Sezione Aurea

Prima Parte

Magie matematiche

1

Spiegazione del gioco

1) **Considera due numeri positivi qualsiasi e scrivili (in ordine crescente) nelle due caselle grigie a fianco.**

2) Scrivi nella prima casella libera la somma dei numeri scritti nelle due caselle precedenti.

3) Prosegui così, sommando ogni volta i due ultimi numeri scritti fino ad occupare tutte le caselle della griglia

4) Calcolatrice alla mano, calcola il rapporto fra l'ultimo numero scritto (nella cella colorata contrassegnata dalla «N») e il penultimo (cella colorata «D»). Tieni il risultato per te!

Esempio

	2	**8**			→…
…→					→…
…→					→…
…→			D	N	

Sezione Aurea

Prima Parte

Magie matematiche

1

Spiegazione del gioco

1) Considera due numeri positivi qualsiasi e scrivili (in ordine crescente) nelle due caselle grigie a fianco.

2) **Scrivi nella prima casella libera la somma dei numeri scritti nelle due caselle precedenti.**

3) Prosegui così, sommando ogni volta i due ultimi numeri scritti fino ad occupare tutte le caselle della griglia

4) Calcolatrice alla mano, calcola il rapporto fra l'ultimo numero scritto (nella cella colorata contrassegnata dalla «N») e il penultimo (cella colorata «D»). Tieni il risultato per te!

Esempio

2	8	10	
		D	N

Sezione Aurea

Prima Parte

Magie matematiche

1

Spiegazione del gioco

1) Considera due numeri positivi qualsiasi e scrivili (in ordine crescente) nelle due caselle grigie a fianco.

2) **Scrivi nella prima casella libera la somma dei numeri scritti nelle due caselle precedenti.**

3) Prosegui così, sommando ogni volta i due ultimi numeri scritti fino ad occupare tutte le caselle della griglia

4) Calcolatrice alla mano, calcola il rapporto fra l'ultimo numero scritto (nella cella colorata contrassegnata dalla «N») e il penultimo (cella colorata «D»). Tieni il risultato per te!

Esempio

2	8	10	**18**	→...
...→				→...
...→				→...
...→		D	N	

Sezione Aurea

Magie matematiche

Prima Parte

1

Spiegazione del gioco

1) Considera due numeri positivi qualsiasi e scrivili (in ordine crescente) nelle due caselle grigie a fianco.

2) Scrivi nella prima casella libera la somma dei numeri scritti nelle due caselle precedenti.

3) **Prosegui così, sommando ogni volta i due ultimi numeri scritti fino ad occupare tutte le caselle della griglia**

4) Calcolatrice alla mano, calcola il rapporto fra l'ultimo numero scritto (nella cella colorata contrassegnata dalla «N») e il penultimo (cella colorata «D»). Tieni il risultato per te!

Esempio

2	8	10	18
28	46	74	120
194	314	508	822
1330	2152	**3482**	**5634**

Sezione Aurea

Prima Parte

Magie matematiche

1

Spiegazione del gioco

1) Considera due numeri positivi qualsiasi e scrivili (in ordine crescente) nelle due caselle grigie a fianco.

2) Scrivi nella prima casella libera la somma dei numeri scritti nelle due caselle precedenti.

3) Prosegui così, sommando ogni volta i due ultimi numeri scritti fino ad occupare tutte le caselle della griglia

4) **Calcolatrice alla mano, calcola il rapporto fra l'ultimo numero scritto (nella cella colorata contrassegnata dalla «N») e il penultimo (cella colorata «D») approssimando il valore alla terza cifra dopo la virgola. Tieni il risultato per te!**

Esempio

	2	8	10	18	→…
…→	28	46	74	120	→…
…→	194	314	508	822	→…
…→	1330	2152	**3482**	**5634**	

5634 : 3482 = __________

Sezione Aurea

Prima Parte

Magie matematiche

1

Se avete fatto bene i conti avrete trovato, con buona approssimazione….

1,618

1

Il numero che avete trovato è un'approssimazione di una costante famosa, detta **sezione aurea**.
Ecco le sue prime cifre decimali e il simbolo f ad essa dedicata:

sezione aurea

$$\phi = 1,61803398874989...$$

Sezione Aurea

Prima Parte

Magie matematiche

1

$$\phi = 1,61803398874989...$$

Prendete nuovamente la calcolatrice, inserite il numero sopra riportato e calcolatene il quadrato. Quanto viene?

$$\phi^2 =$$

Sezione Aurea **Magie matematiche**

Prima Parte

1

$$\phi = 1,61803398874989...$$

Prendete nuovamente la calcolatrice, inserite il numero sopra riportato e calcolatene il quadrato. Quanto viene?

$$\phi^2 = 2,6180339887 49...$$

Sezione Aurea

Prima Parte

Magie matematiche

1

$$\phi = 1,6180339887 4989...$$

Prendete nuovamente la calcolatrice, inserite il numero sopra riportato e calcolatene il quadrato. Quanto viene?

$$\phi^2 = 2,6180339887 49...$$

Partiamo nuovamente dal valore f=1,618… riportato sopra e calcoliamo il reciproco 1/f? Quanto vale?

$$1/\phi =$$

Sezione Aurea

Prima Parte

Magie matematiche

1

$$\phi = 1,61803398874989...$$

Prendete nuovamente la calcolatrice, inserite il numero sopra riportato e calcolatene il quadrato. Quanto viene?

$$\phi^2 = 2,6180339887 49...$$

Partiamo nuovamente dal valore f=1,618… riportato sopra e calcoliamo il reciproco 1/f? Quanto vale?

$$1/\phi = 0,6180339887 49...$$

Sezione Aurea

Terza Parte

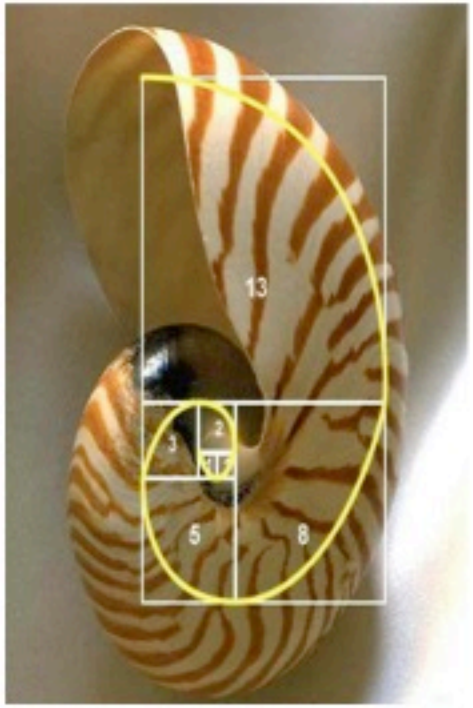
3

Dare un valore al rapporto trovato

Proviamo a fare la stessa cosa con f partendo dalla relazione incorniciata:

$$\boxed{\phi = 1 + \frac{1}{\phi}} \Rightarrow \phi = 1 + \frac{1}{\phi} = 1 + \frac{1}{1+\frac{1}{\phi}} = 1 + \frac{1}{1+\frac{1}{\phi}} = 1 + \frac{1}{1+\frac{1}{1+\frac{1}{\phi}}} = 1 + \frac{1}{1+\frac{1}{1+\frac{1}{\phi}}} = 1 + \frac{1}{1+\frac{1}{1+\frac{1}{1+\frac{1}{\phi}}}} = \ldots$$

NAUTILUS POMPILUS



Nella struttura della conchiglia del Nautilus, si può riconoscere la presenza della sezione aurea. Gli archi successivi della spirale aurea riproducono la forma con cui il Nautilus, crescendo, ingrandisce la propria conchiglia.
Il rapporto tra una spira del Nautilus e quella successiva è uguale al rapporto tra due numeri successivi di Fibonacci, ovvero il numero aureo.

Sezione Aurea
Quinta Parte

5

Collegamenti interdisciplinari

GLI ANIMALI

Anche per alcuni animali la crescita delle corna, delle zanne, degli artigli e delle code di alcune specie, segue lo stesso principio di crescita della conchiglia del Nautilus. Le code più sorprendenti sono quelle del camaleonte e del cavalluccio marino.

Autrice di queste ultime slide è Flavia Giovenale, studentessa del Liceo Matematico

BOTANICA

I semi del girasole si dispongono secondo due spirali logaritmiche, una di senso orario, una di senso antiorario.

Il numero delle spirali nei due sensi può essere di 34 e 55, di 89 e 44, 144 e 293, tutti numeri di Fibonacci

Albero genealogico del maschio dell'ape o fuco

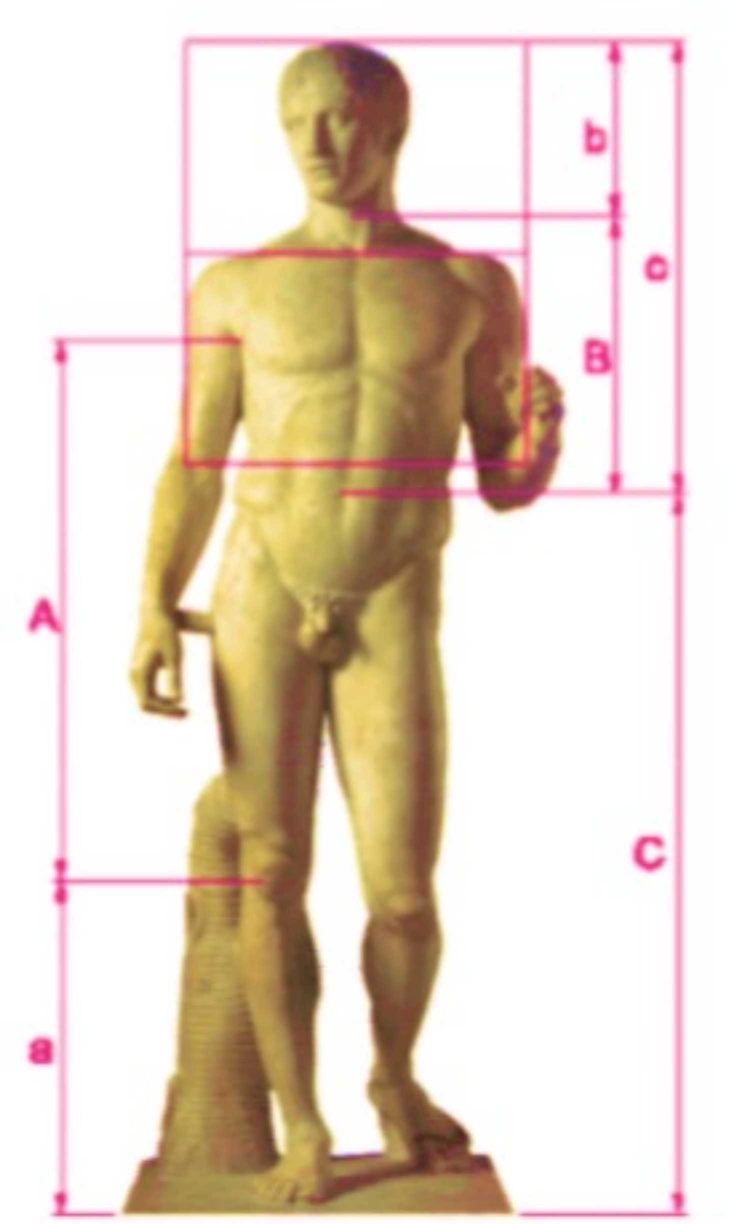
L'albero genealogico del fuco forma una successione di Fibonacci : 1,1,2,3,5,8…

Infatti il fuco ha un genitore (la madre), due nonni (i genitori della madre), tre bisnonni (la madre del nonno e i genitori della nonna), cinque bisnonni (due per ciascuna bisnonna e la madre del bisnonno) e così via.

Questo perché le uova delle api operaie danno origine a un fuco senza bisogno di fecondazione.

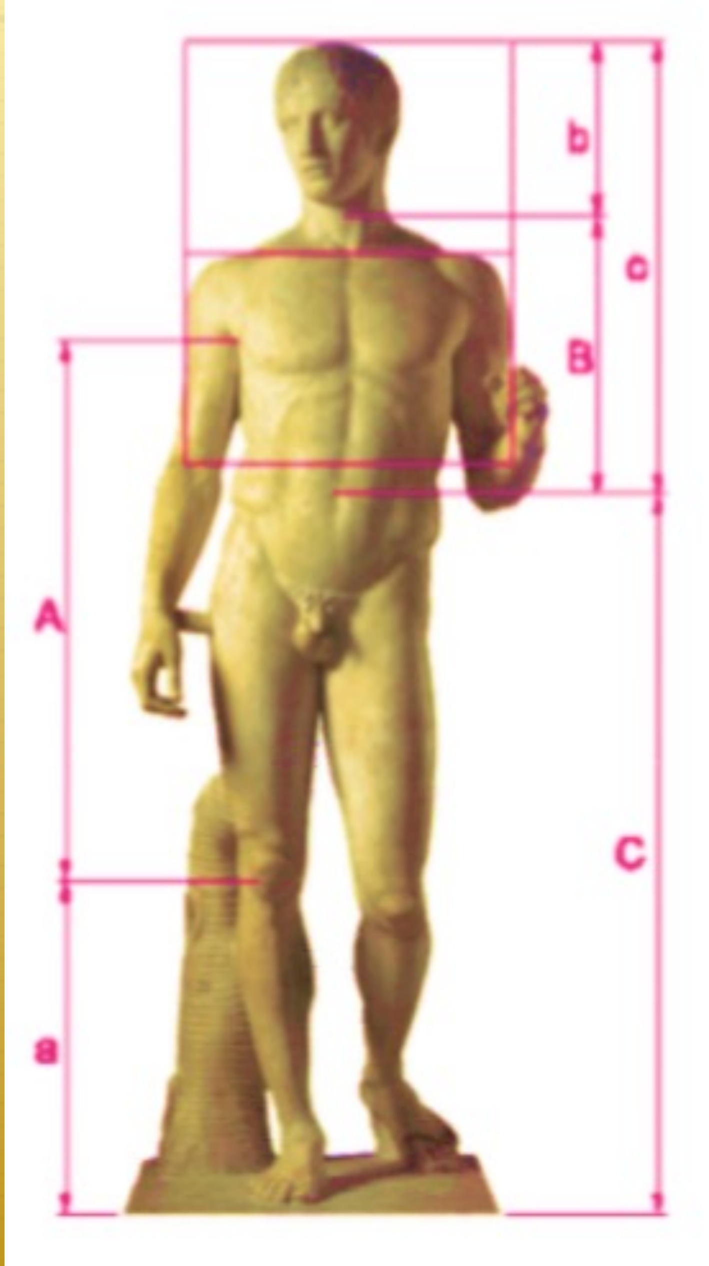
Policleto, Doriforo, (ca 450 a.C. Copia romana in marmo da originale bronzeo, altezza 212 cm, Museo Archeologico, Napoli)

L'influenza della **SEZIONE AUREA** e le sue varie manifestazioni si possono già trovare nella **GRECIA CLASSICA**, ma la storia dei suoi rapporti con l'arte comincia, in modo documentabile, con il Rinascimento e con l'inizio di una rigorosa teorizzazione dell'atto creativo



Policleto, Doriforo, (ca 450 a.C. Copia romana in marmo da originale bronzeo, altezza 212 cm, Museo Archeologico, Napoli)

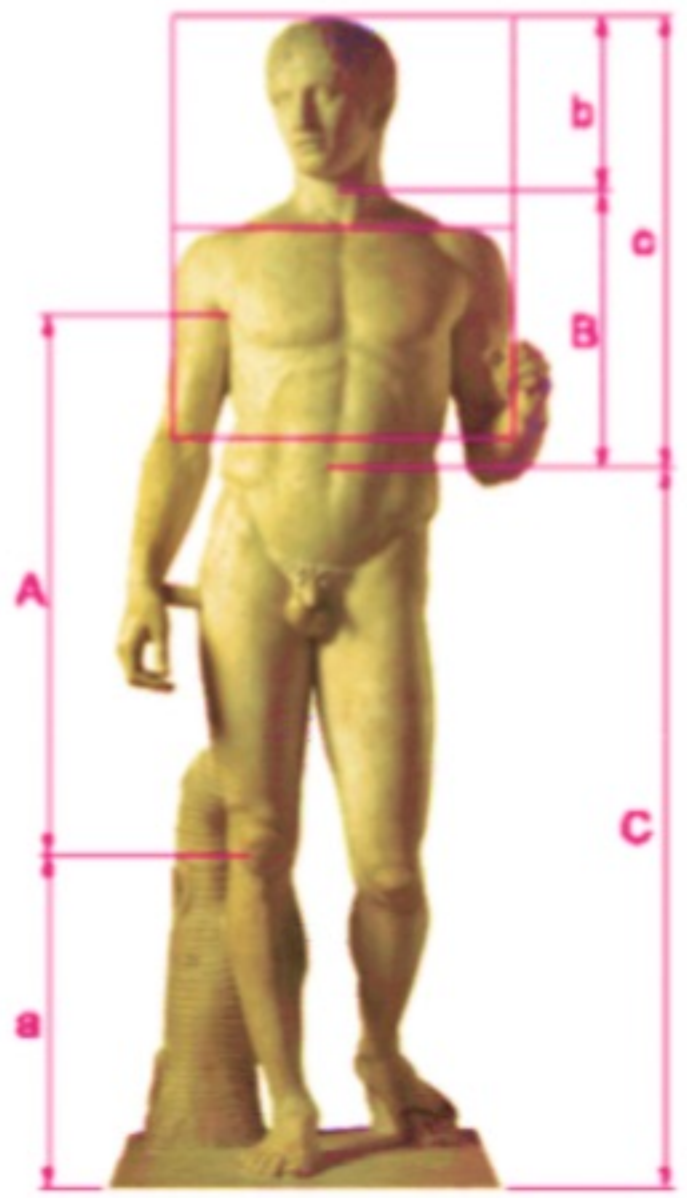
La particolare passione dei greci per **L'ARMONIA GEOMETRICA** ha fatto ritrovare, talora indebitamente, la presenza del **RAPPORTO AUREO** in molte opere d'arte dell'antichità



Policleto, Doriforo, (ca 450 a.C. Copia romana in marmo da originale bronzeo, altezza 212 cm, Museo Archeologico, Napoli)

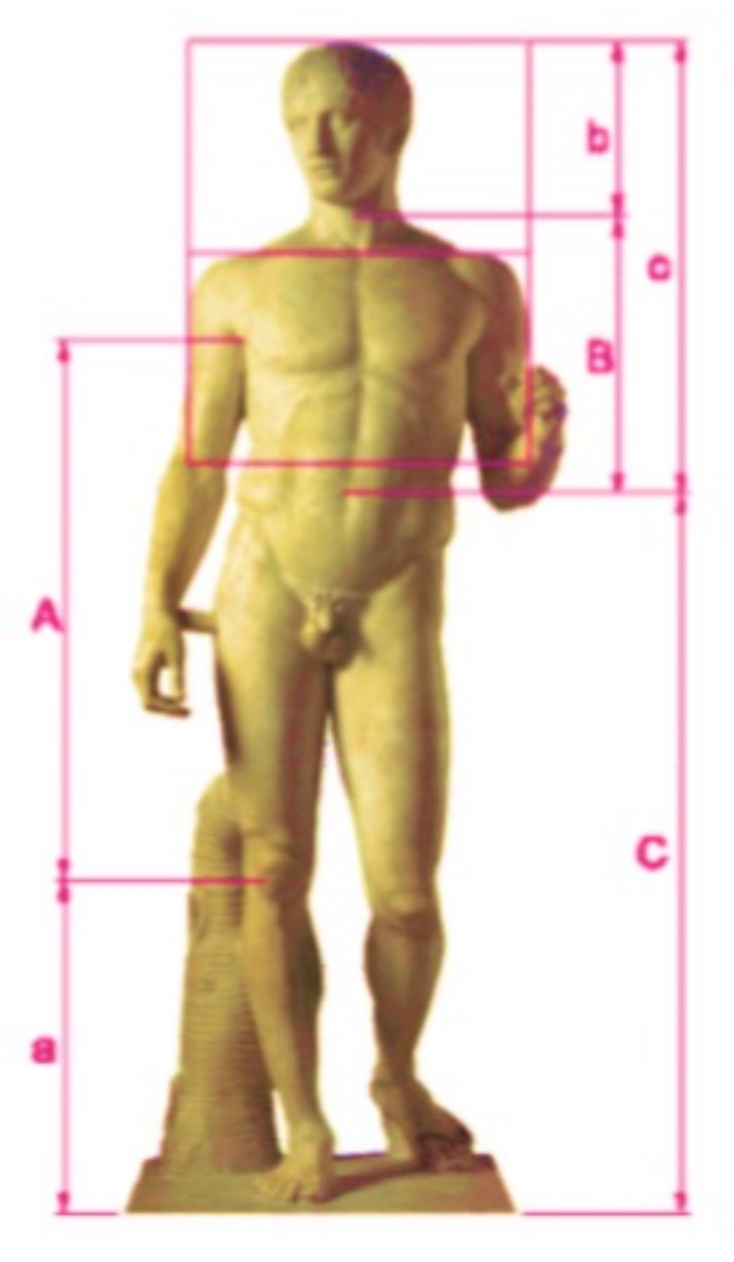
POLICLETO IL VECCHIO

nato ad Argo intorno al **480 a.C.** e morto alla fine del V secolo a.C., grande maestro della **SCUOLA PELOPONNESIACA** nell'età d'oro dell'arte classica, definì **L'IDEALE DELLA FIGURA UMANA**



Policleto, Doriforo, (ca 450 a.C. Copia romana in marmo da originale bronzeo, altezza 212 cm, Museo Archeologico, Napoli)

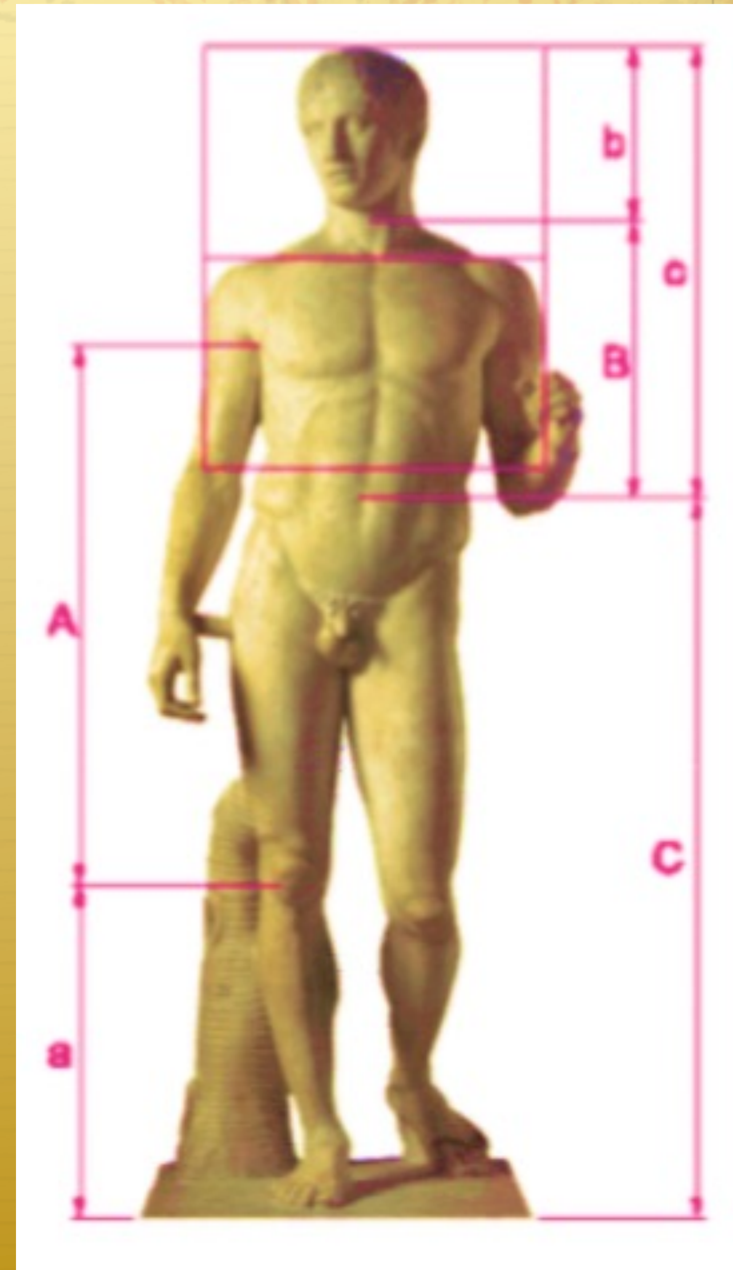
L'artista raccolse i suoi precetti dell'arte statuaria in un trattato che chiamò **CANONE** (dal greco Kanòn, norma o regola). Nella definizione della bellezza non si ispirò alla severità degli dei, ma alla figura umana e alla sua bellezza formale.



Policleto, Doriforo, (ca 450 a.C. Copia romana in marmo da originale bronzeo, altezza 212 cm, Museo Archeologico, Napoli)

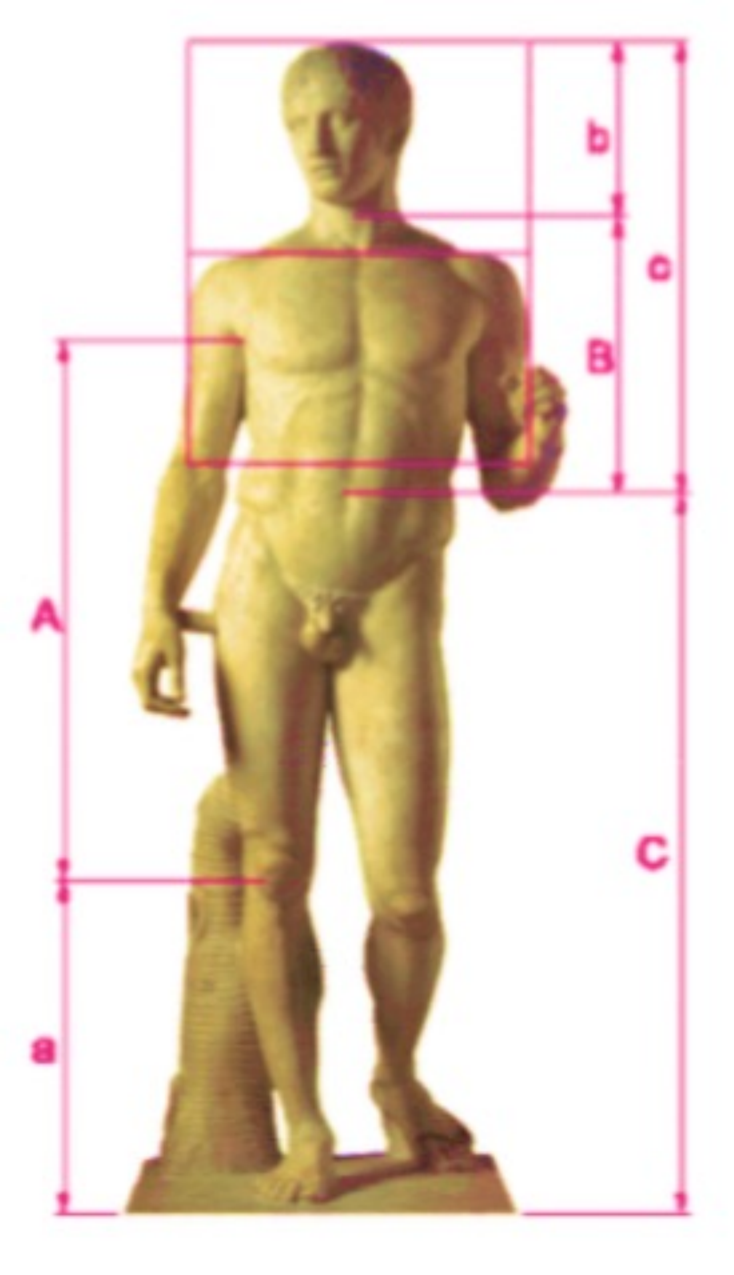
L'uomo, argomento centrale della sua scultura, viene rappresentato attraverso la **COMBINAZIONE DI FORME IDEALI**.

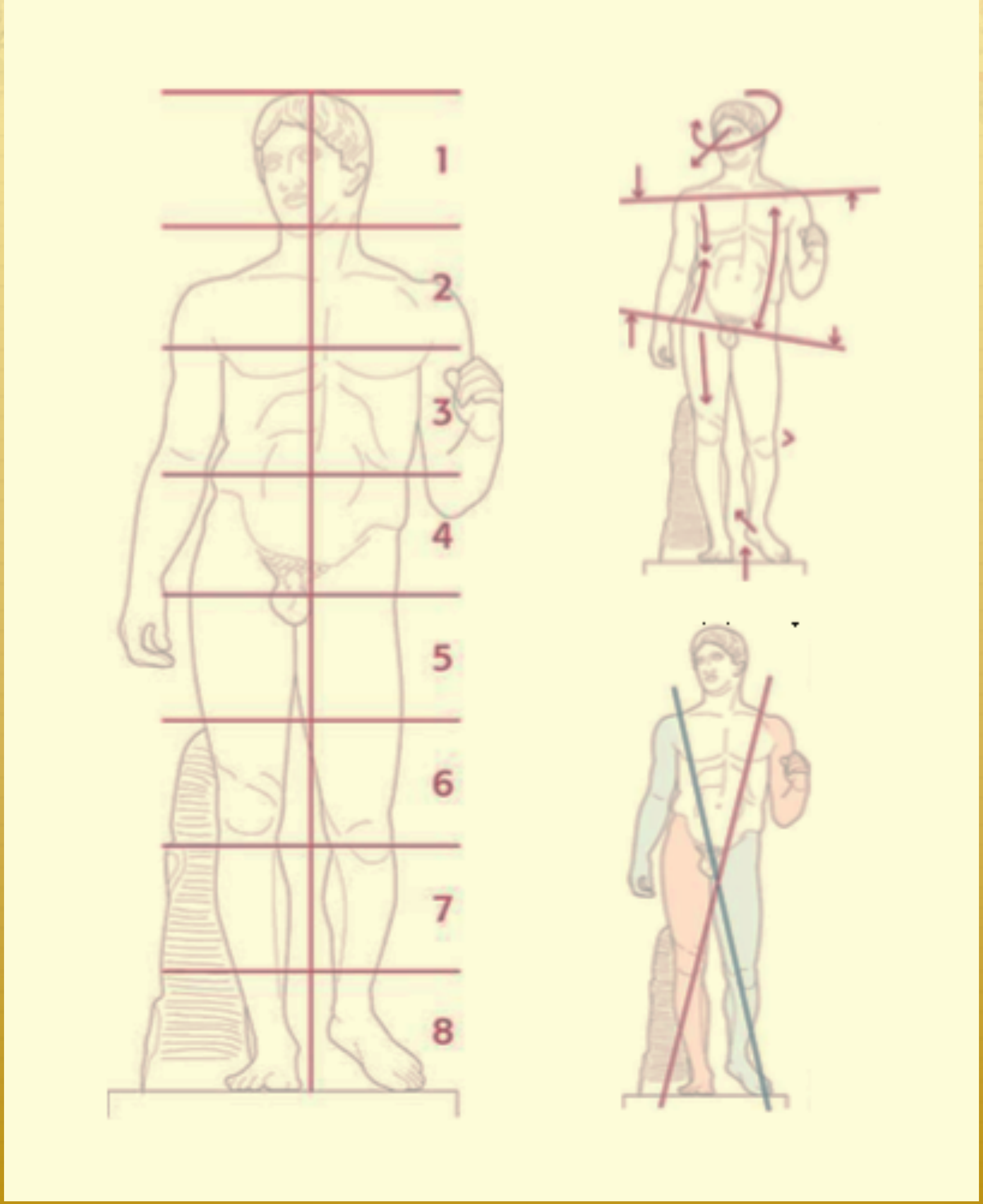
I lineamenti si basano chiaramente sull'osservazione di modelli reali, ma non sono ritratti: il riferimento è astratto e il modello è quello dato dalle proporzioni ideali.



Policleto, Doriforo, (ca 450 a.C. Copia romana in marmo da originale bronzeo, altezza 212 cm, Museo Archeologico, Napoli)

Nella sua famosa scultura il **DORIFORO** trovano applicazione sia le regole del **CANONE** che quelle basate sul rapporto aureo




1
2
3
4
5
6
7
8

POLICLETO

suggerisce la suddivisione della figura umana in

OTTO PARTI,

alte ciascuna quanto le dimensioni della testa. Secondo il canone policleteo ogni elemento del corpo umano deve essere rappresentato proporzionalmente a tutti gli altri.

IL BUSTO DEVE CORRISPONDERE A TRE TESTE E LE GAMBE A QUATTRO (INFATTI: 1+3+4=8).

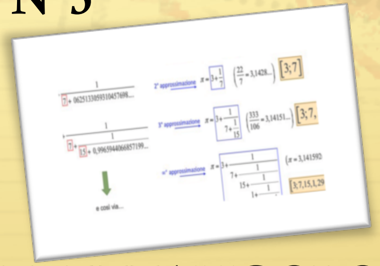
La sua opera, considerata dai contemporanei rivoluzionaria, introduce lo schema del

BILANCIAMENTO AD X (CHIASMO),

cioè corrispondenza inversa tra le parti del corpo (in particolare tra braccio e gamba opposti). Da questo schema deriva il principio della ponderazione con cui si indica il coordinamento armonico tra le varie membra, in una naturale distribuzione dei pesi.

L'ARTISTA RIUNISCE IN UNA SOLA STATUA SIA IL SENSO DEL MOVIMENTO SIA QUELLO DI STASI.

LEZIONE N°5



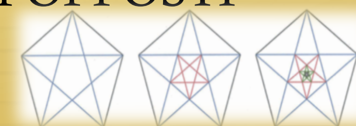
LEZIONE FRONTALE

1) LE FRAZIONI CONTINUE

1) COSTRUZIONE DEL PENTAGONO DAL RETTANGOLO AUREO

2) L'UOMO VITRUVIANO: STORIA E ANALISI DELL'UOMO VITRUVIANO

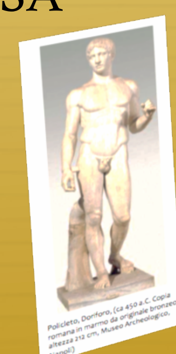
1) CROCE E LEOPARDI: MATEMATICA E ARTE AGLI OPPOSTI



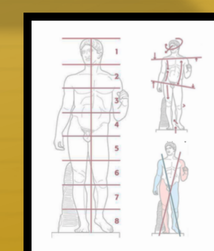
LABORATORIO

1) PENTACOLO: SIGNIFICATO E COSTRUZIONE

2) ANALISI DELLA STRUTTURA DI UNA CHIESA CHE RIPRODUCE L'UOMO VITRUVIANO



1) ANALISI DI UNA STATUA DIRETTAMENTE SU UNA RIPRODUZIONE FOTOGRAFICA



1) ANALISI DI COPIE DI ALCUNI QUADRI CON MATITA E RIGHELLO

ANALISI DELLE RICERCHE PERSONALI (NEL PROPRIO AMBITO O NELL'AMBITO DEI PROPRI CONOSCENTI) DI SITUAZIONI NELLA VITA QUOTIDIANA IN CUI E' NECESSARIO APPLICARE UNA PROCEDURA MATEMATICA
(SE I RAGAZZI NON LE PORTANO, VERRANNO ESPOSTE QUELLE PREPARATE DAL DOCENTE)

Una delle più grandi figure nel campo dell'arte, della matematica e dell'ingegneria è senza dubbio quella di

LEONARDO DA VINCI

VERO GENIO, INVENTORE E ARTISTA,

VISSE TRA IL 15° E 16° SECOLO E HA

APERTO LA STRADA A MOLTI PROGRESSI

E SCOPERTE FUTURE.

A LUI DOBBIAMO IL CONCETTO DI

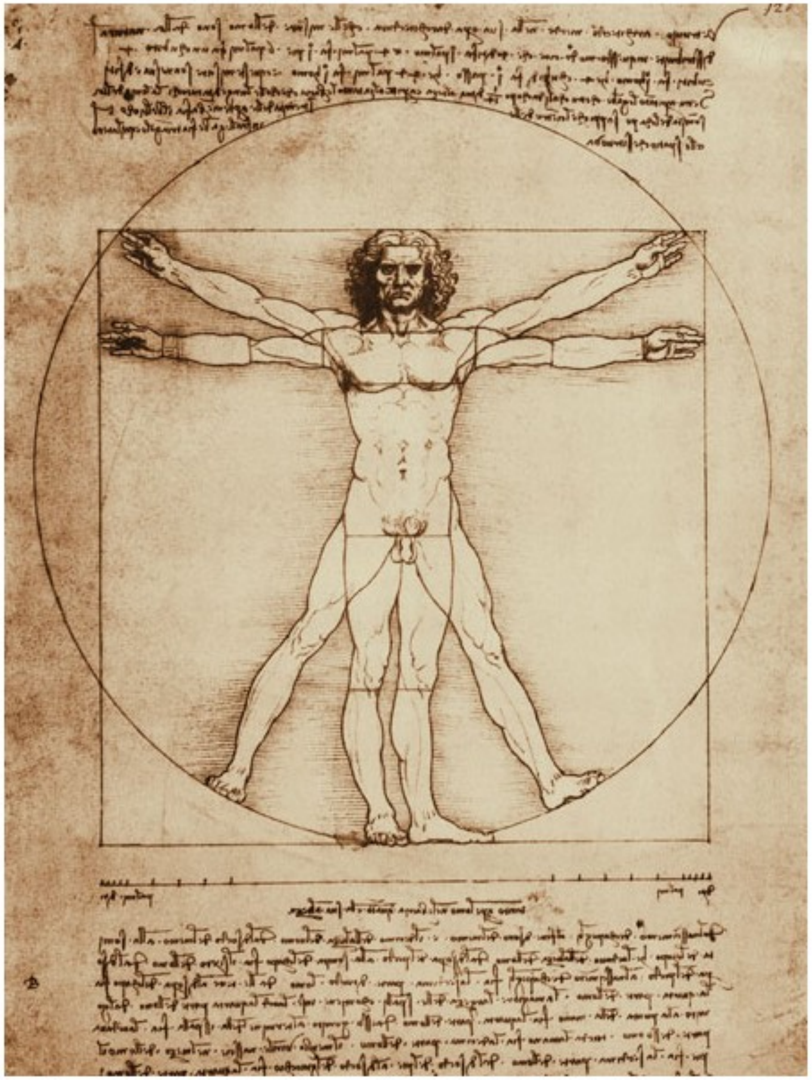
PROSPETTIVA, UTILIZZATO OGGI DA UN

GRAN NUMERO DI ARTISTI

Uno dei suoi più famosi disegni, che sfrutta molti dati matematici, è quello DELL’UOMO VITRUVIANO (originariamente inventato dall’architetto romano Vitruvio)

L'Uomo vitruviano di Leonardo
è stato concepito secondo il
canone di proporzione umana
che Vitruvio il famoso architetto
romano del I secolo aveva
postulato a premessa della sua
teoria architettonica.

Nell’architettura rinascimentale si applicarono, infatti, le sue teorie considerate fondamentali e molti artisti ritennero il trattatista romano una principale fonte d’ispirazione.



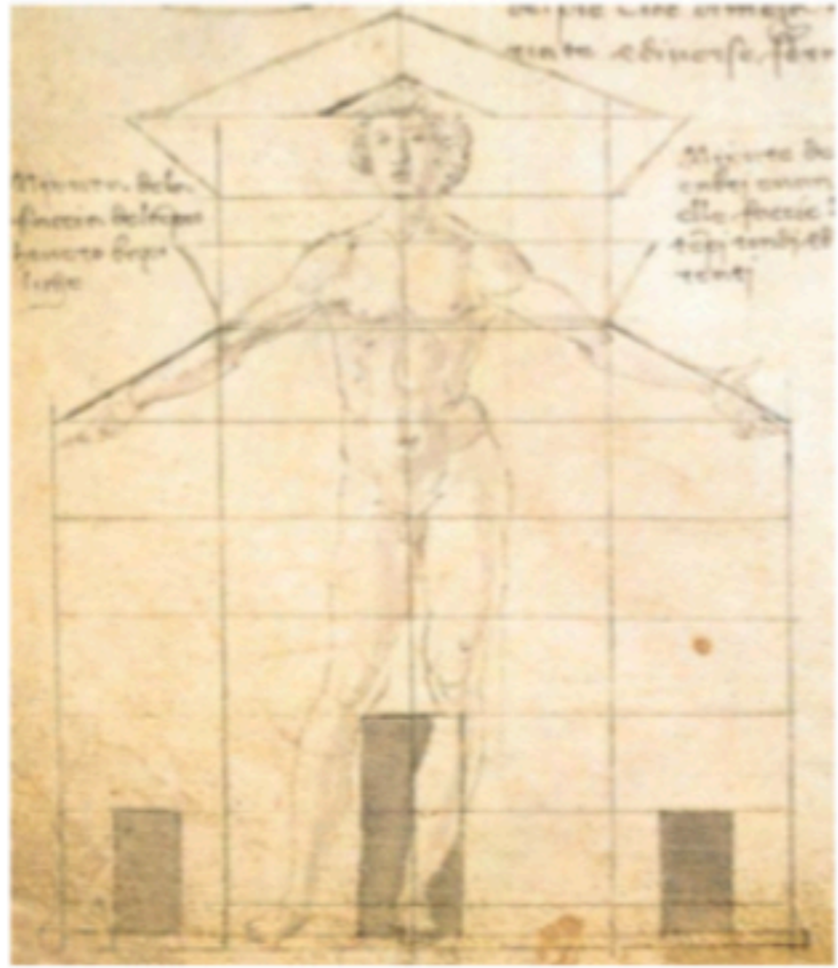
LEONARDO STABILISCE MISURE DIVERSE SUL CORPO UMANO, DEFINITO COME "PERFETTO".

Tra queste ad esempio troviamo che, estendendo le gambe verso l'esterno, lo spazio così creato e la figura formata dai due arti rappresentano un triangolo equilatero.
E ancora, che la lunghezza complessiva di entrambe le nostre braccia tese è uguale alla nostra altezza.
Inoltre, questo disegno ha permesso al grande Leonardo di misurare con precisione ogni parte del corpo, in proporzione a quest'ultimo.
Il centro del corpo umano è naturalmente l'ombelico. Se, infatti, un uomo si disponesse supino con le mani e i piedi distesi, puntando il compasso sull'ombelico si potrebbe descrivere una circonferenza che toccherebbe esattamente le punte delle dita di entrambe le mani e dei piedi.
Leonardo riuscì a raffigurare in un'unica illustrazione queste tre forme, la figura umana, il quadrato e il cerchio basandosi sul fatto che il quadrato e la circonferenza avessero centri differenti.
Le proporzioni ideali del corpo umano derivanti da questa figura corrispondono alla ragione aurea fra il lato del quadrato e il raggio del cerchio.
In questo modo la geometria, grazie alla proporzione aurea, univa tecnica e bellezza.
L'illustrazione di Leonardo propone simultaneamente l'illusione ottica di due immagini trasparenti sovrapposte, a suggerire l'evoluzione dinamica da una posizione all'altra.
Altezza totale = distanza tra le punte delle dita delle due mani tenendo le braccia aperte =
=8 PALMI = 6 PIEDI = 6 FACCE = 1,618 X ALTEZZA DELL'OMBELICO (distanza dal suolo dell'ombelico).
Il celebre pittore e disegnatore è riuscito in questo modo a dimostrare l'importanza della geometria e della matematica in relazione al corpo umano, attraverso il semplice fatto di poter disegnare e collocare l'Uomo Vitruviano perfettamente all'interno di un cerchio e di un quadrato.

Naturalmente, in qualità di matematico, Leonardo conosce il **RAPPORTO AUREO** e lo utilizza a sua volta in molti dipinti. Nel quadro della **GIOCONDA**, per esempio, il volto della Donna si inserisce perfettamente in un **RETTANGOLO AUREO**. Stessa cosa vale per la proporzione del suo corpo che, da gomito a gomito, si colloca anche in un **RETTANGOLO AUREO**

Tornando all’architetto Vitruvio va detto che è facile trovare nei disegni che corredano i trattati d'architettura del Quattrocento e del Cinquecento l'applicazione del principio vitruviano delle proporzioni derivanti da quelle del corpo umano

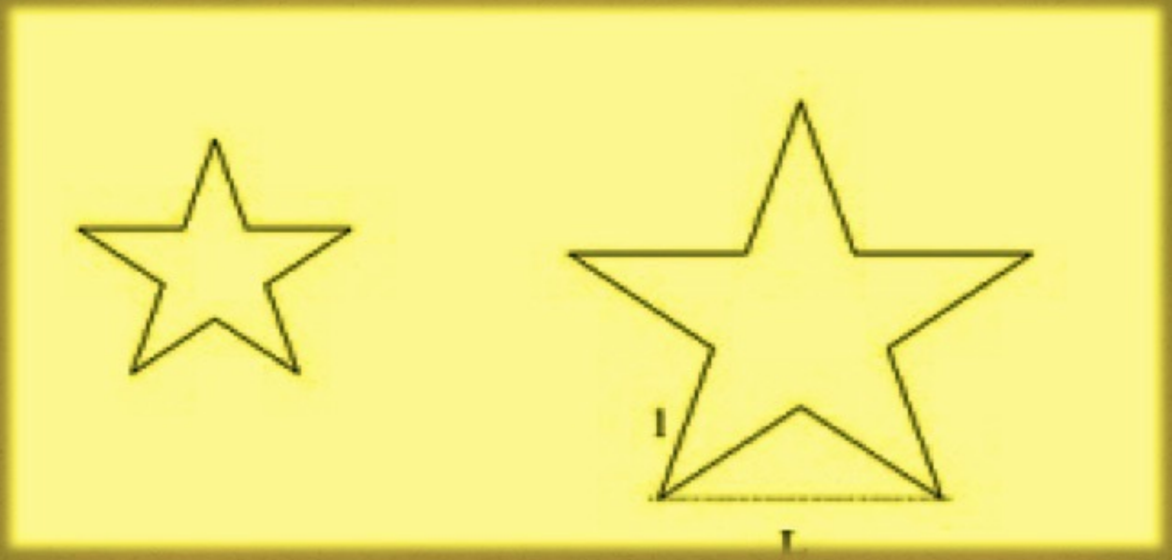
Francesco di Giorgio Martini, Proporzionamento della pianta di un edificio sacro in base al corpo umano (ca 1489 – 1501. Firenze)



Francesco di Giorgio Martini, Proporzionamento dell'alzato di un edificio sacro in base al corpo umano, (1482 – 1486. Biblioteca Reale, Torino)

Nei disegni di Francesco di Giorgio Martini, architetto senese che portò a compimento il Palazzo Ducale di Urbino voluto da Federico da Montefeltro, ad esempio, si vede bene come la figura umana, se rappresentata con le braccia dietro la schiena, abbia determinato le proporzioni della pianta di una chiesa e come sempre la figura umana, se rappresentata con le braccia aperte, determini l'altezza, la forma e le varie parti della facciata. Nel suo libro III del Trattato di architettura civile e militare, scritto nel 1480 alla corte di Federico da Montefeltro a Urbino, Martini affronta il tema della forma delle città elaborando un ampio repertorio di schemi urbani: le sue città hanno tutte un impianto radiale, arricchito, talora, da tracciati a scacchiera che risentono delle suggestioni delle città antiche. Con il suo disegno della città ideale basato sulle proporzioni della figura umana, l'architetto conferma la sua formazione classica; afferma infatti che la piazza debba essere posta "nel mezzo e nel centro d'essa città, siccome umbelico dell'uomo".

STELLE DOVE I LATI DELLE PUNTE SONO NELLO STESSO RAPPORTO



Le rappresentazioni delle stelle come

PENTAGONI STELLATI

sono molto antiche, infatti, sono state rinvenute sia nelle tavolette

MESOPOTAMICHE

sia nei

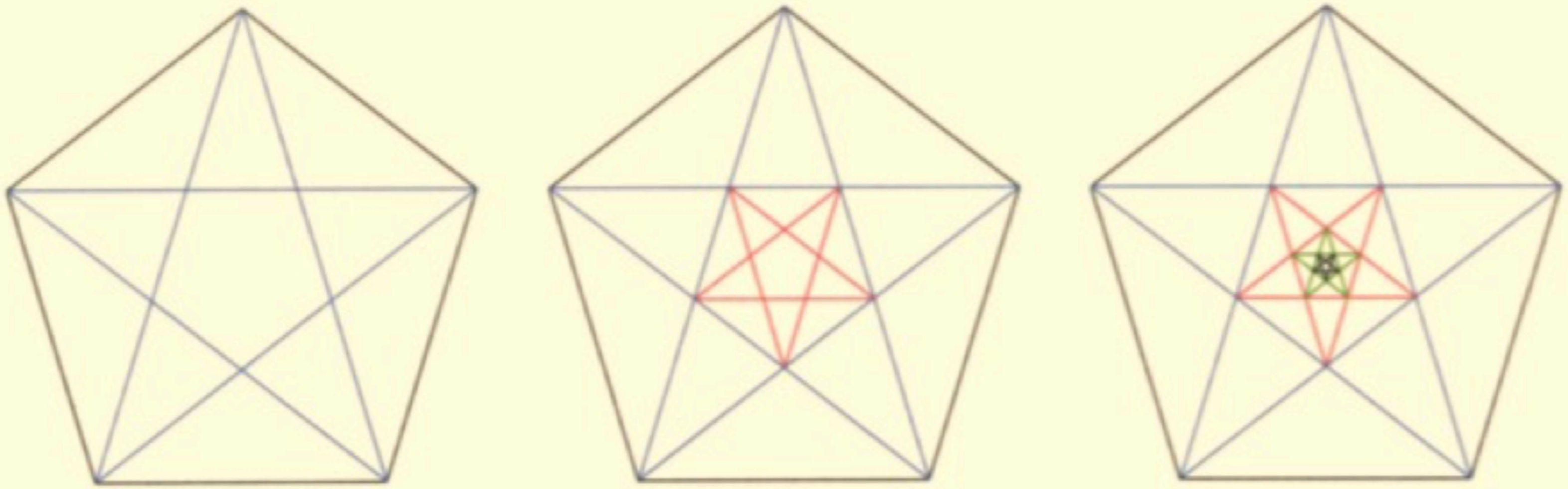
GEROGLIFICI EGIZI

Il simbolo della
STELLA PENTAGONALE,
chiamato anche
PENTACOLO,
fu poi il segno distintivo dei
PITAGORICI
e serviva per identificare i membri
di quella
SCUOLA FILOSOFICA.

Per loro il
CINQUE
era il numero dell'
ARMONIA
nella salute e nella
BELLEZZA
perché presupponeva una equilibrata
combinazione fra il
DUE, **IL PRIMO NUMERO PARI**,
chiamato anche diade e
il **TRE, IL PRIMO NUMERO DISPARI**
Completo, ovvero triade

Il PENTACOLO

HA UNA LUNGA STORIA COME SIMBOLO ED È ANCHE UNA FIGURA RICORRENTE NEL NOSTRO MONDO QUOTIDIANO COME IMMAGINE GRAFICA A CUI VENGONO ATTRIBUITI DIVERSI SIGNIFICATI

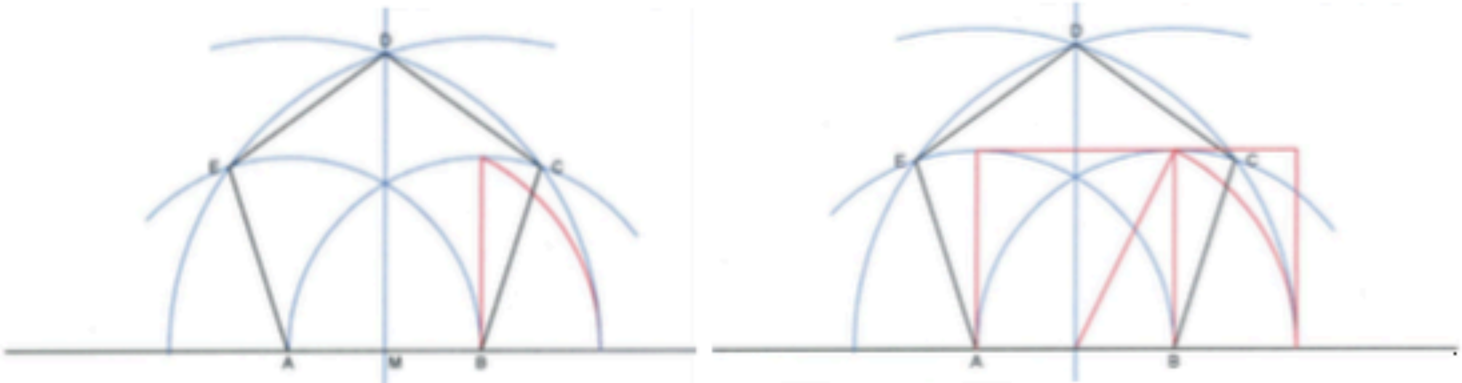


IL NUMERO AUREO E IL PENTAGONO

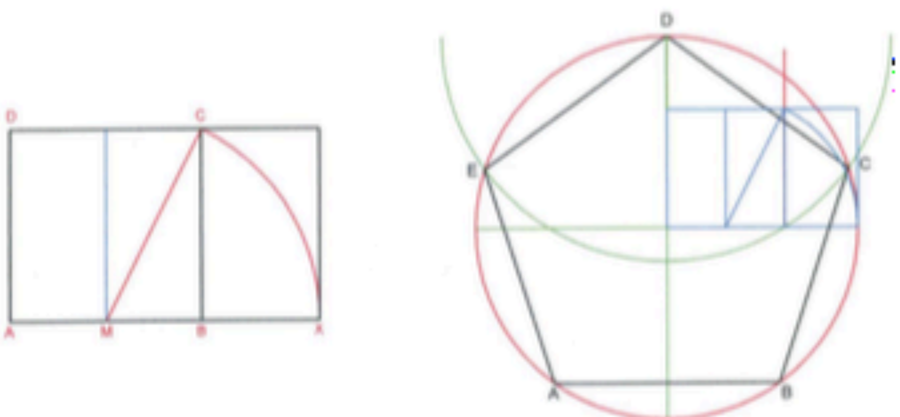
Il rapporto aureo nell'esposizione di Euclide si ritrova nella costruzione del pentagono e di alcuni solidi regolari. Il pentagono è, tra le figure geometriche regolari, la più ricca di relazioni con il mondo naturale. Contiene infatti, nella struttura interna, gli stessi principi riscontrati nella progressione aurea. Se si analizza la struttura interna del pentagono si scopre un gran numero di figure tutte riconducibili ai rapporti aurei perché il lato e la diagonale di questa figura sono due segmenti in rapporto aureo. Il pentagono può essere costruito con riga e compasso avvalendosi di ϕ.

SISTEMI DI COSTRUZIONE

Costruzione del pentagono dato il lato AB, utilizzando il rettangolo aureo (Tav.3, Es.7)



Costruzione del pentagono inscritto in una circonferenza, utilizzando la costruzione del rettangolo aureo.



Costruzione del pentagono inscritto in una circonferenza , utilizzando la divisione del segmento in media ed estrema ragione