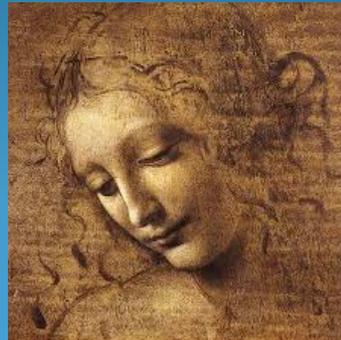


Leonardo e la Matematica

Matera- Potenza 2019



I codici di Leonardo

- **Codice Atlantico** - Milano, Bibl. Ambrosiana
- **Codice Arundel** - Londra, British Library
- **Codice Windsor** - Castello di Windsor, Royal Collection
- **Codice Trivulziano** - Milano, Bibl. Trivulziana del Castello Sforzesco
- **Codice Ashburnham** - Parigi, Istituto di Francia
- **Codici di Madrid A e B** - Madrid, Bibl. Nazionale
- **Codici dell'Istituto di Francia A-M** - Parigi, Istituto di Francia
- **Codici Foster I, II e III** - Londra, Victoria and Albert Museum
- **Codice Leicester** - già Hammer, proprietà Bill Gates, Seattle
- **Codice sul Volo degli Uccelli** - Torino, Bibl. Reale

- **Libro di Pittura** - Città del Vaticano, Bibl. Apostolica Vaticana

Il giovane Leonardo

Leonardo (ragazzo incostante) entra come apprendista nella bottega del Verrocchio,



Bottega dove i giovani si dedicavano alle attività “*manuali, meccaniche e servili*”

Appunti giovanili

- Nel foglio 191 del Codice Atlantico troviamo:
«[...] sarà 12/12 cioè 1/0 ».

Cercando di sommare le frazioni

$$13/12 + 7/6 + 3/2 = 216/78.$$

- Nel foglio 665 , moltiplica

$$\frac{2}{2} \times \frac{2}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

da cui deduce ovviamente che $\sqrt{2} = 2/2$.

A questo punto la generalizzazione è presto ottenuta

$$\sqrt{3} = 3/3 , \sqrt{4} = 4/4 \dots$$

- Nel foglio 10 del Codice L dell'Istituto di Francia troviamo Leonardo alle prese con la divisione tra frazioni

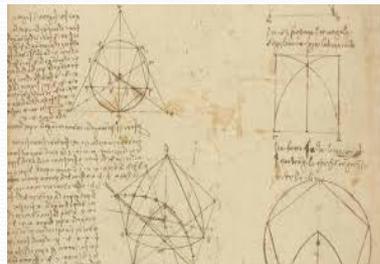
$$2/3 : 3/4 = 8/9$$

ma contesta aspramente il risultato aggiungendo poco sotto che

«Quest'è falso imperò ch'egli è più 8/9 che non è 2/3 »

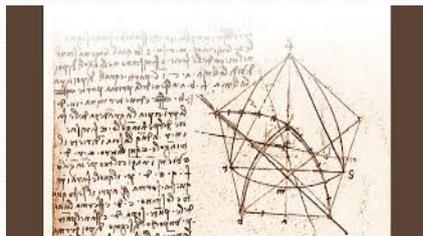
Elabora un metodo alternativo per calcolare le divisioni tra frazioni, metodo che però non è corretto.

La geometria, uno dei suoi grandi interessi, legata al suo lavoro di artista e di ingegnere



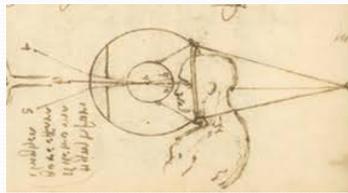
È affascinato dalla costruzione con riga e compasso dei poligoni regolari

Molte considerazioni si trovano sparse nei suoi appunti e riguardano questioni elementari come, ad esempio, quelle relative agli angoli interni ed esterni di un triangolo, alla disuguaglianza triangolare o alla definizione di linea retta.



La geometria

Leonardo è più attento al risultato artistico che a un insieme coerente di regole matematiche applicate a oggetti geometrici, e da artista usa la prospettiva lineare e insiste su una “**prospettiva dei perdimenti**”, che tiene conto delle caratteristiche atmosferiche che influenzano la visione, e una “**prospettiva di spedizione**” che riguarda la modifica delle caratteristiche cromatiche, delle sfumature di colore.



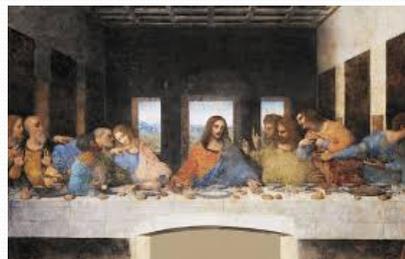
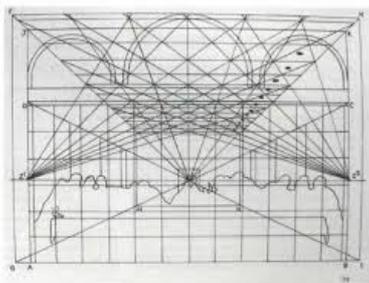
Prospettiva



(1472-75)



(1481)



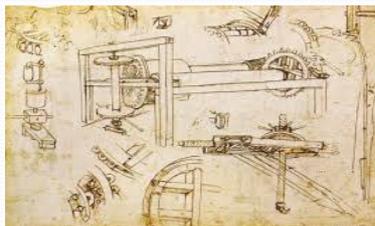
(1495-98)

Incontro con Luca Pacioli (1445-1517)

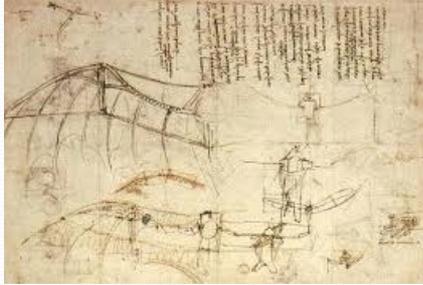
Luca Pacioli pubblica nel 1494 a Venezia, la *Summa de arithmetica, geometria, proportioni et proportionalità*.



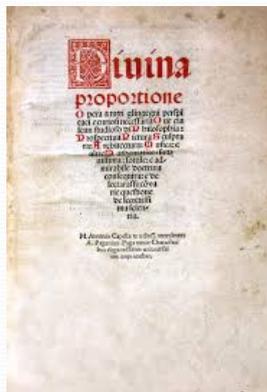
Leonardo studiava la geometria euclidea per avere uno strumento con cui descrivere i fenomeni meccanici



.....e soprattutto per imparare un metodo con cui caratterizzare i movimenti.



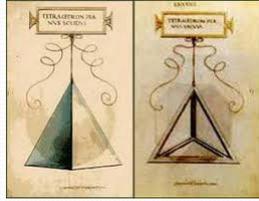
De Divina Proportione di Pacioli



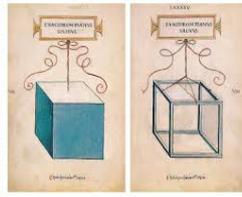
Scritta da Pacioli nel 1497 e pubblicata, a Venezia, nel 1590.

Leonardo assistette alla nascita di questo libro, cui collabora con le sue tavole.

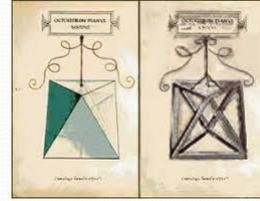
Solidi Platonici



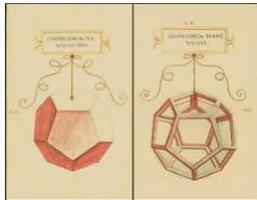
Tetraedro
Fuoco



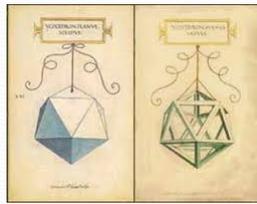
Cubo
Terra



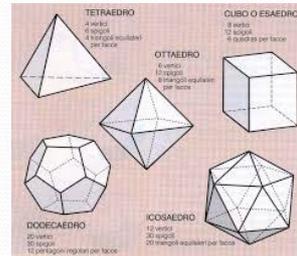
Ottaedro
Aria



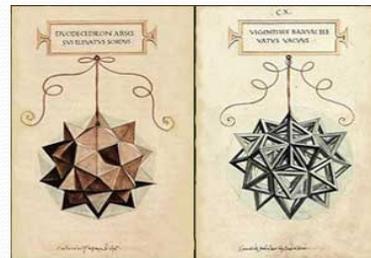
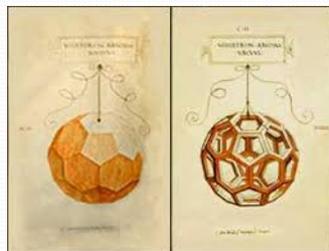
Dodecaedro



Icosaedro
Acqua

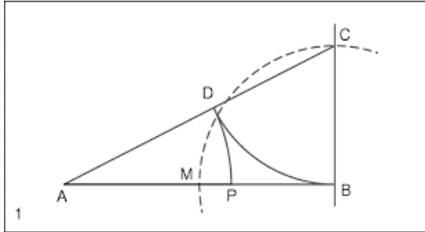


Poliedri semiregolari e stellati



De Divina Proportione

Pacioli chiamò divina la proporzione tra un segmento e la sua sezione aurea

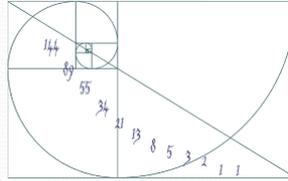
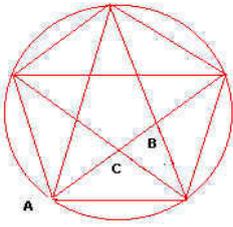


$$AB:AP=AP:PB$$

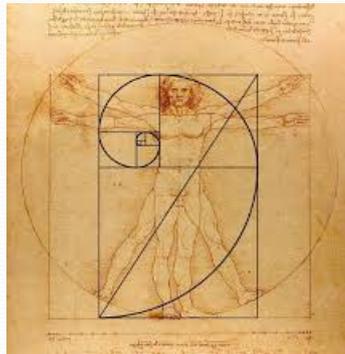
AP è la sezione aurea di AB

Divina proporzione o
Rapporto aureo:

$$\Phi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1,618033988749\dots$$

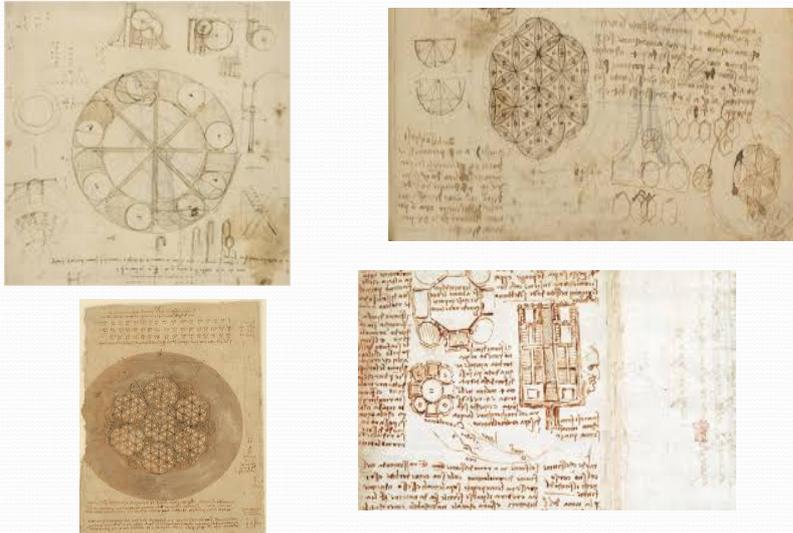


Leonardo riflette molto sulla sezione aurea stimolato anche dal *De architectura* di Vitruvio.

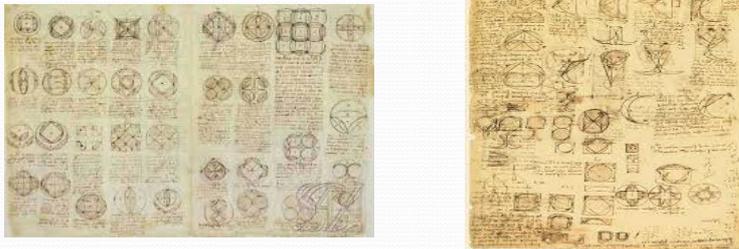


Secondo Leonardo le proporzioni umane sono perfette quando la distanza tra l'ombelico e il terreno e l'intera altezza dell'uomo stanno in un rapporto aureo.

Leonardo studia in modo approfondito anche le tassellature e le simmetrie delle tassellature.

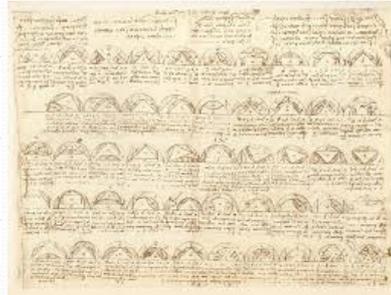
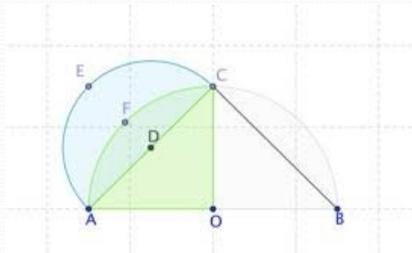


Una delle passioni geometriche più longeve di Leonardo, al quale dedicò molte energie e molti fogli di vari Codici è la quadratura di figure curvilinee, usando solo riga e compasso. Il foglio 455 del Codice Atlantico.



Il problema che Leonardo si pone è il seguente: iscrivere un quadrato in una circonferenza, disporre i settori circolari che ne derivano in modi diversi, mantenendo costante il rapporto tra la superficie del quadrato e dei segmenti circolari.

- Questo tipo di disegni lo porta allo studio delle lunule.



- *Se Leonardo occupa un posto di rilievo nella storia del pensiero scientifico non è tanto per aver fantasticato su macchine volanti, paracaduti o sommergibili, quanto per la modalità della sua riflessione scientifica che è essenzialmente visiva, un fare scienza che non solamente si nutre di suggestioni che provengono dalle immagini ma si realizza anche attraverso di esse.*