

# «*Sir Isaac Newton: primo degli scienziati o ultimo dei maghi?*»

**Società Astronomica  
“G.V.Schiaparelli”**

Centro Popolare Divulgativo di  
Scienze Naturali

**Relatore: Fabrizio Toia**





«Nature and  
nature's laws lay  
hid in night,  
God said: «Let  
Newton be!»,  
and all was  
light».

*Alexander Pope*

«La natura e le leggi della natura giacevano nascoste  
nella notte; Dio disse: « Che Newton sia!», e luce fu.

Tomba di Sir Isaac Newton  
abbazia di Westminster (Londra)

**1689**: eletto rappresentante dell'Università di Cambridge in parlamento

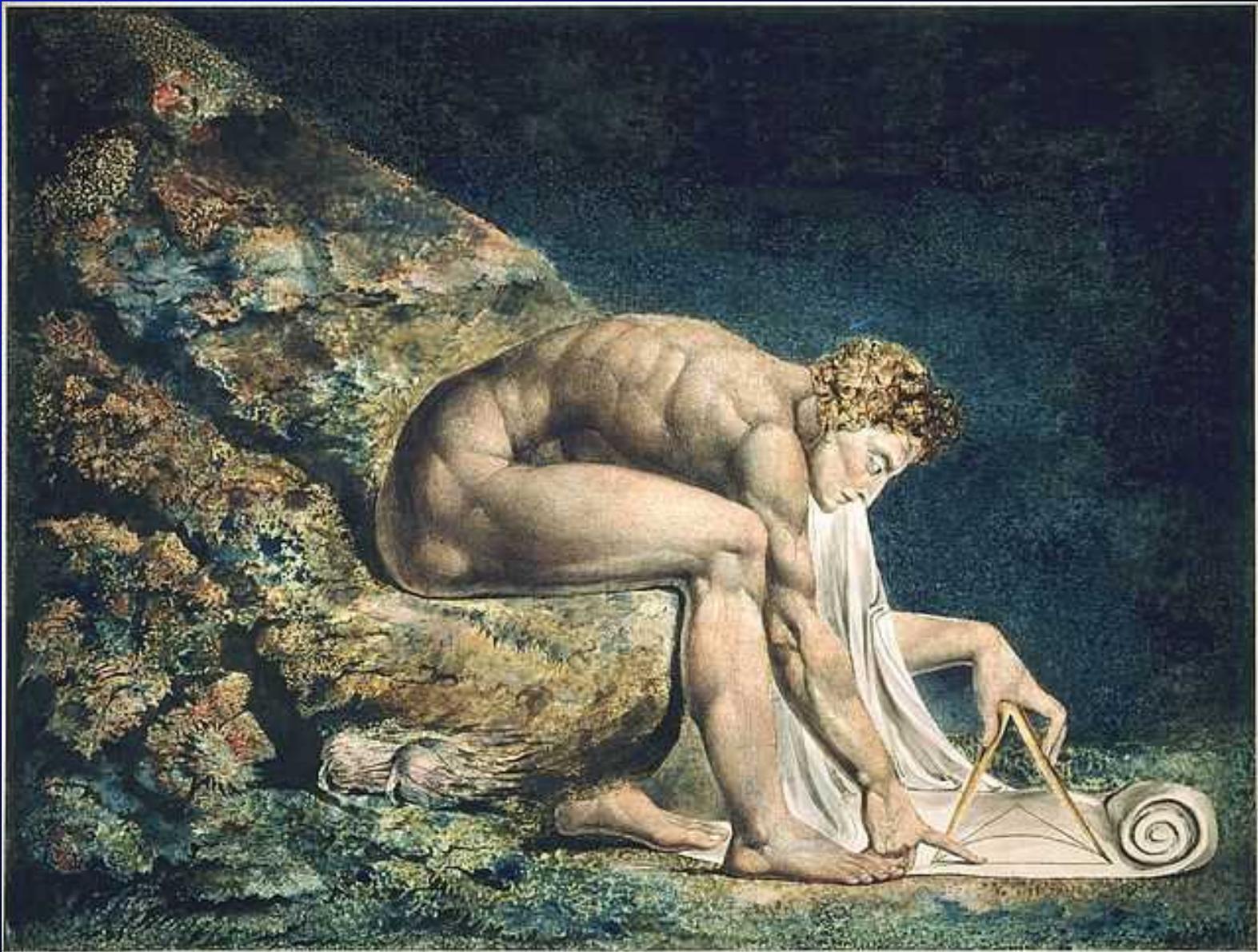
**1695**: nominato ispettore della Zecca d'Inghilterra

**1699**: nominato direttore della Zecca ed eletto socio straniero della «*Reale accademia francese delle scienze*»

**1703**: nominato presidente della Royal Society e vi resterà fino alla morte

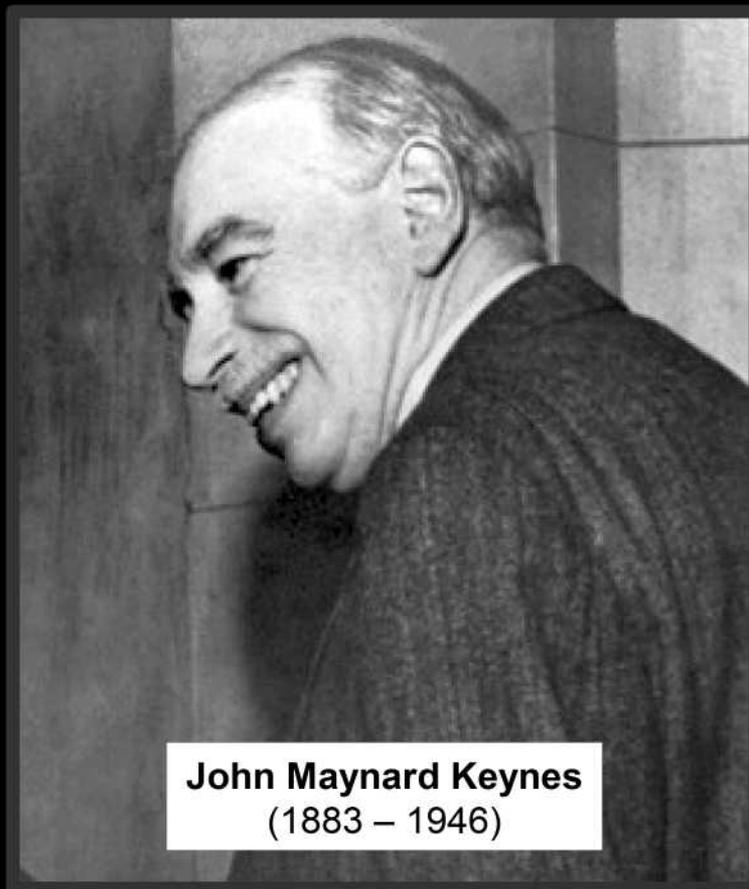
**1705**: la regina Anna II lo nomina *Sir*





«Newton» – William Blake (1795)

*«A partire dal XVIII secolo, Newton fu considerato il primo e maggiore scienziato dell'età moderna, un razionalista, un uomo che ci insegnò a pensare lungo le direttrici di una ragione fredda e pura. Non lo vedo in questa luce. (...) Egli fu l'ultimo dei maghi, dei babilonesi e dei sumeri, l'ultima grande mente che guardò il mondo con gli stessi occhi di coloro che cominciarono a costruire la nostra tradizione culturale un po' meno di diecimila anni fa».*



**John Maynard Keynes**  
(1883 – 1946)



*Nato il 25 Dicembre 1642 (in Inghilterra vigeva il calendario «giuliano»; 4 Gennaio 1643 per l'Europa con il calendario «gregoriano») da Isaac Newton e Hannah Ayscough nella città di Woolsthorpe nel Lincolnshire*

*Isaac senior muore tre mesi prima del parto! Isaac nascerà molto prematuro ...*

**1645**: Hanna si risposa con l'anziano Barnabas Smith (63 anni), vedovo e parroco del vicino villaggio di North Witham

**1653**: Hanna rimane vedova per la seconda volta; torna a Woolsthorpe con TRE figli (Benjamin, Mary e Hannah)

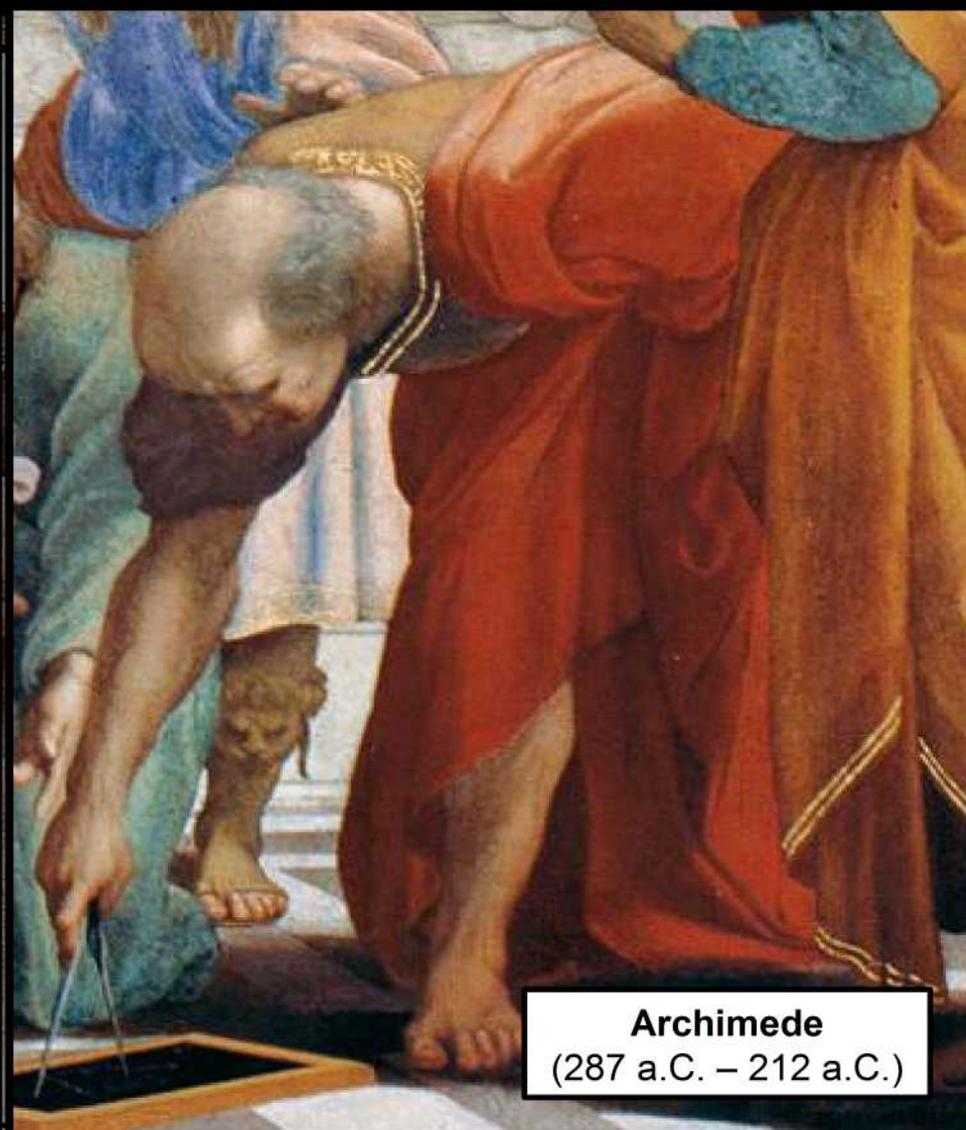
**1654-56**: studia alla King's Edward VI di Grantham e alloggia presso il sig. Clark, farmacista del paese. Viene poi ritirato per dedicarsi all'amministrazione delle proprietà di famiglia

**1660-61**: grazie allo zio William finisce gli studio

**Gennaio 1661**: entra all'università di Cambridge con «subsizar»



**Zenone di Cizio**  
(336 a.C. – 263 a.C.)



**Archimede**  
(287 a.C. – 212 a.C.)



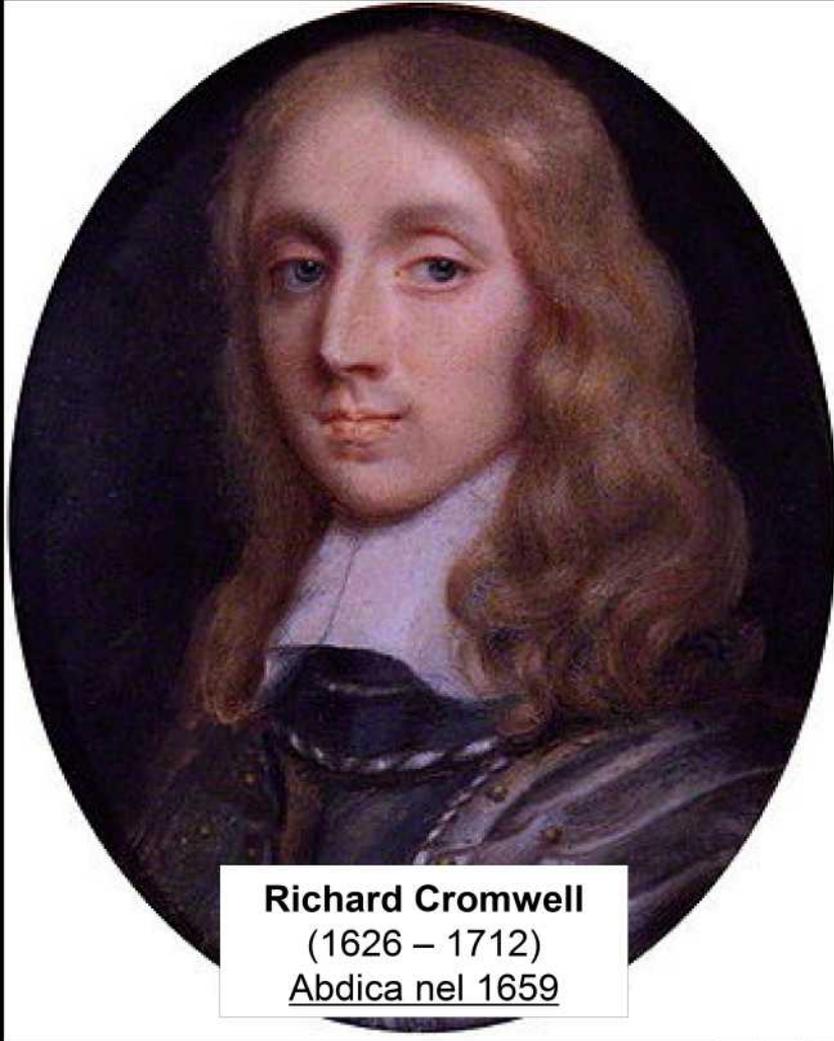
**Platone**  
(427 a.C. – 347 a.C.)



**Aristotele**  
(384 a.C. – 322 a.C.)

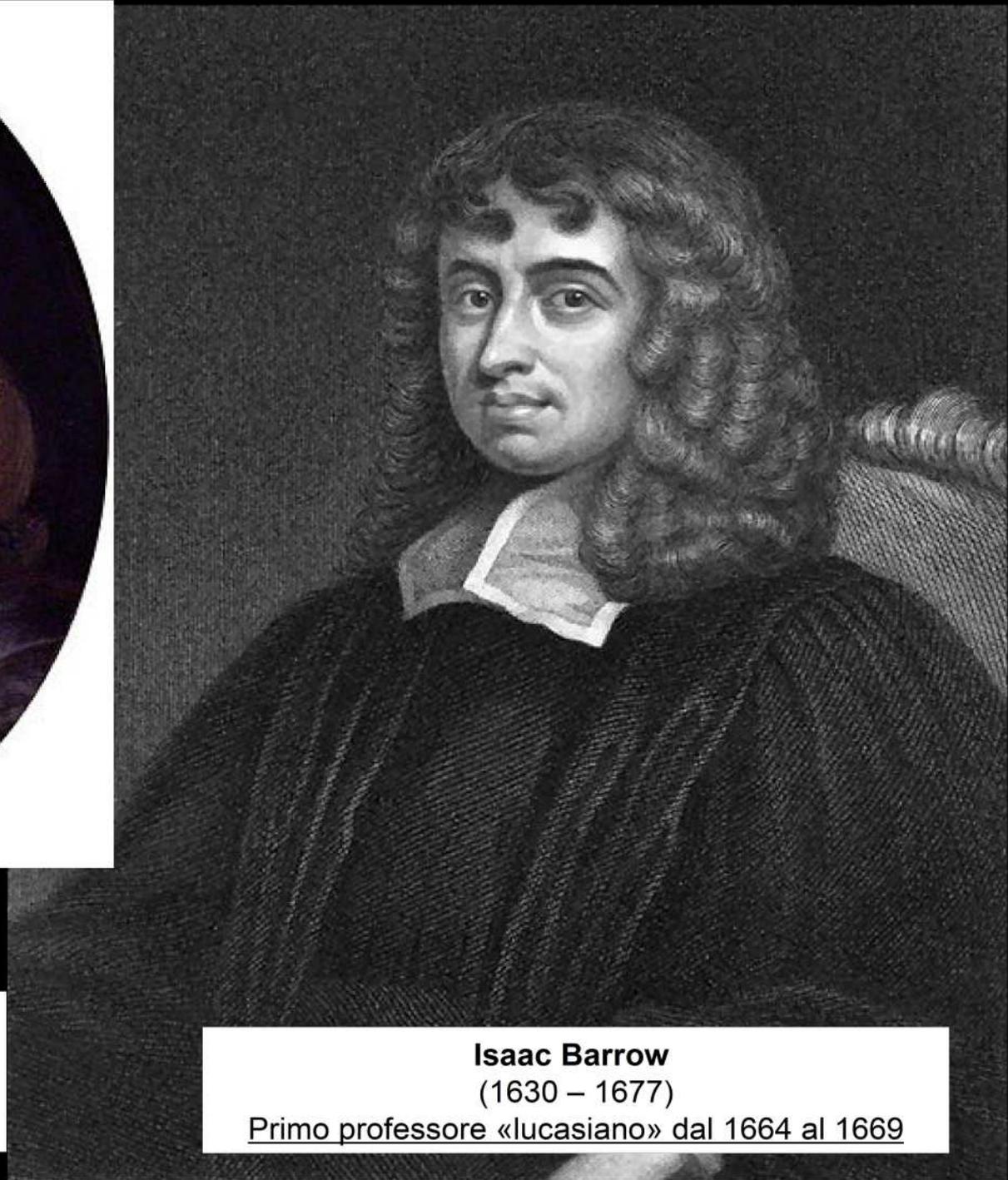


**Scuola di Atene**  
(Raffaello Sanzio, 1509-1511, Musei Vaticani)

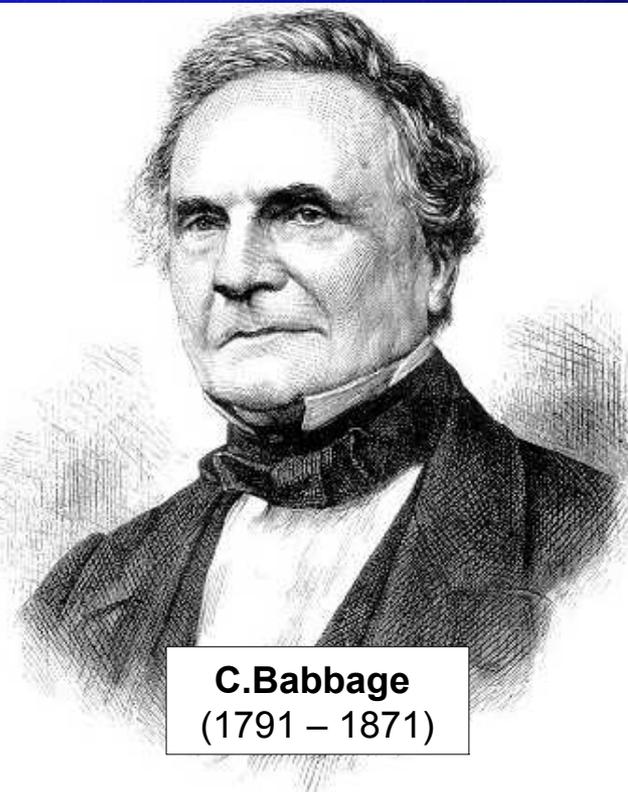


**Richard Cromwell**  
(1626 – 1712)  
Abdica nel 1659

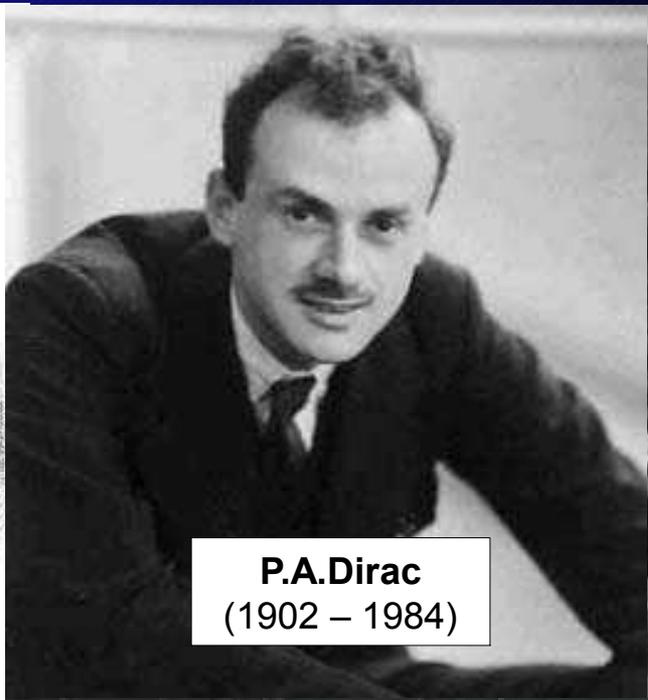
**Nota:** cattedra di matematica voluta da **Henry Lucas** che rappresentò l'Università di Cambridge alla Camera dei Comuni dal 1640 al 1648. Rettificata ufficialmente da **Carlo II** il **18 Gennaio 1664**



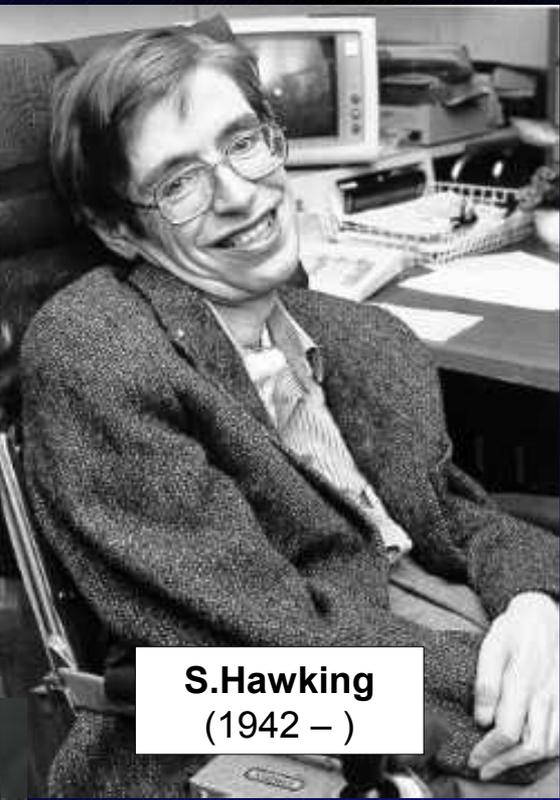
**Isaac Barrow**  
(1630 – 1677)  
Primo professore «lucasiano» dal 1664 al 1669



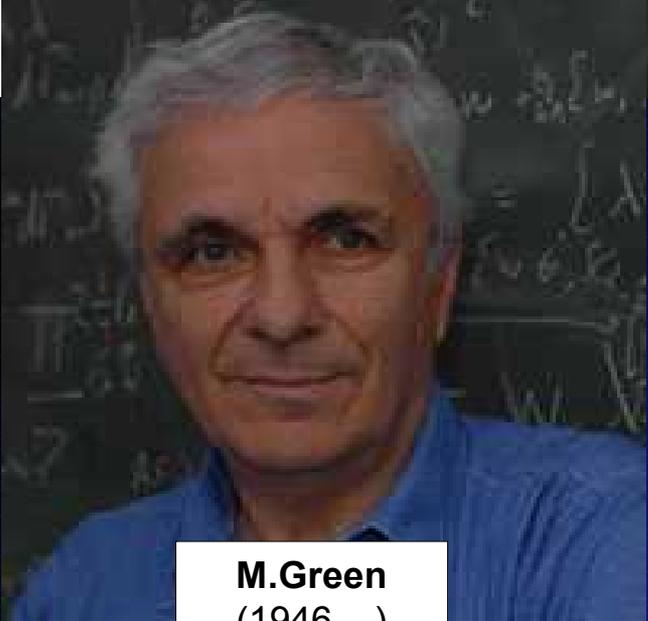
**C.Babbage**  
(1791 – 1871)



**P.A.Dirac**  
(1902 – 1984)



**S.Hawking**  
(1942 – )



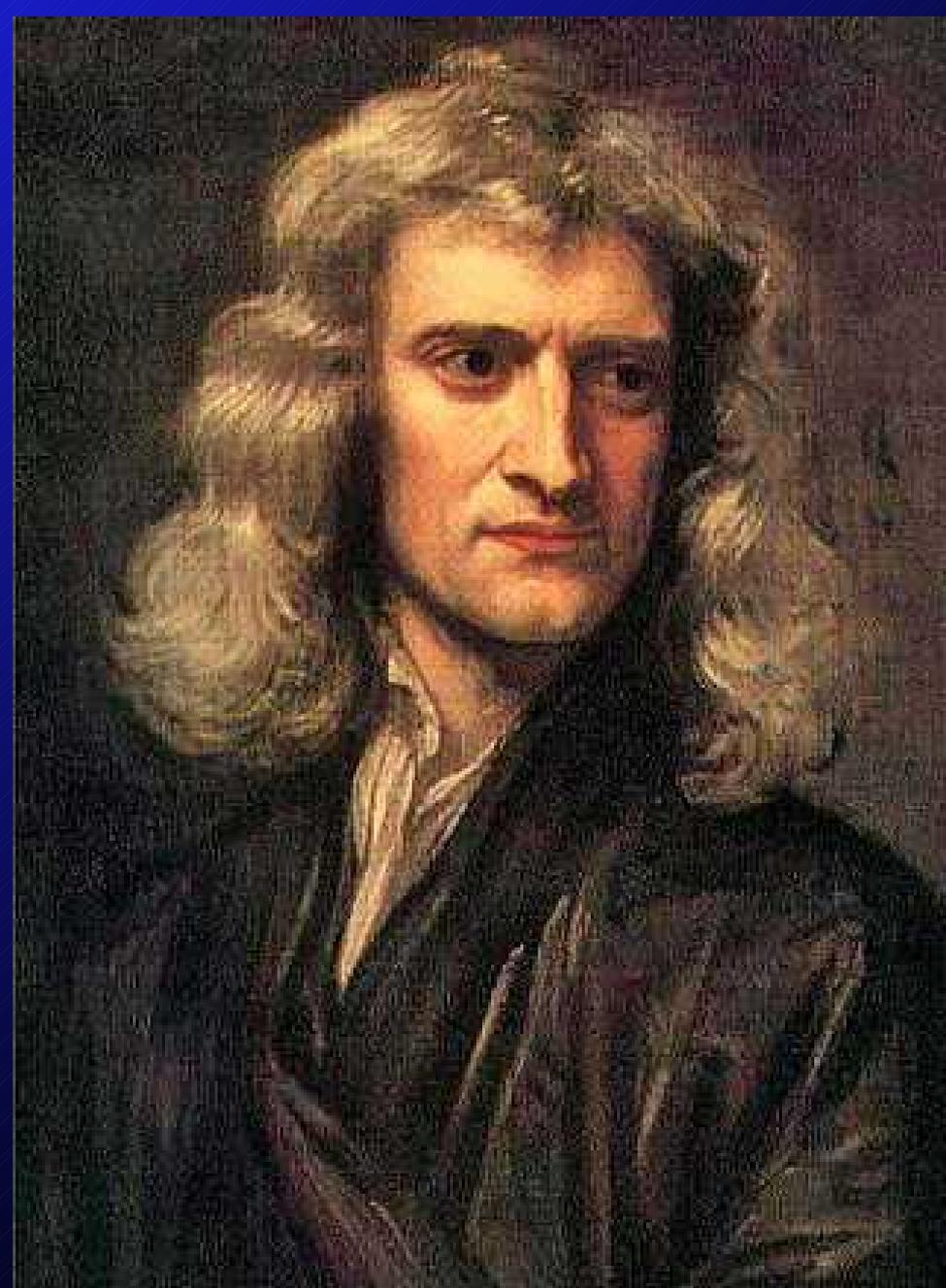
**M.Green**  
(1946 – )

1665: Newton ottiene il titolo di *Bachelor of art*

1665-66: ritorno a Woolsthorpe nel Lincolnshire causa peste

1667: divenne *Junior fellow*

1668: *Master of art* e successivamente *Senior fellowship*



Nel 1669, Isaac Newton diviene professore lucasiano della cattedra di matematica

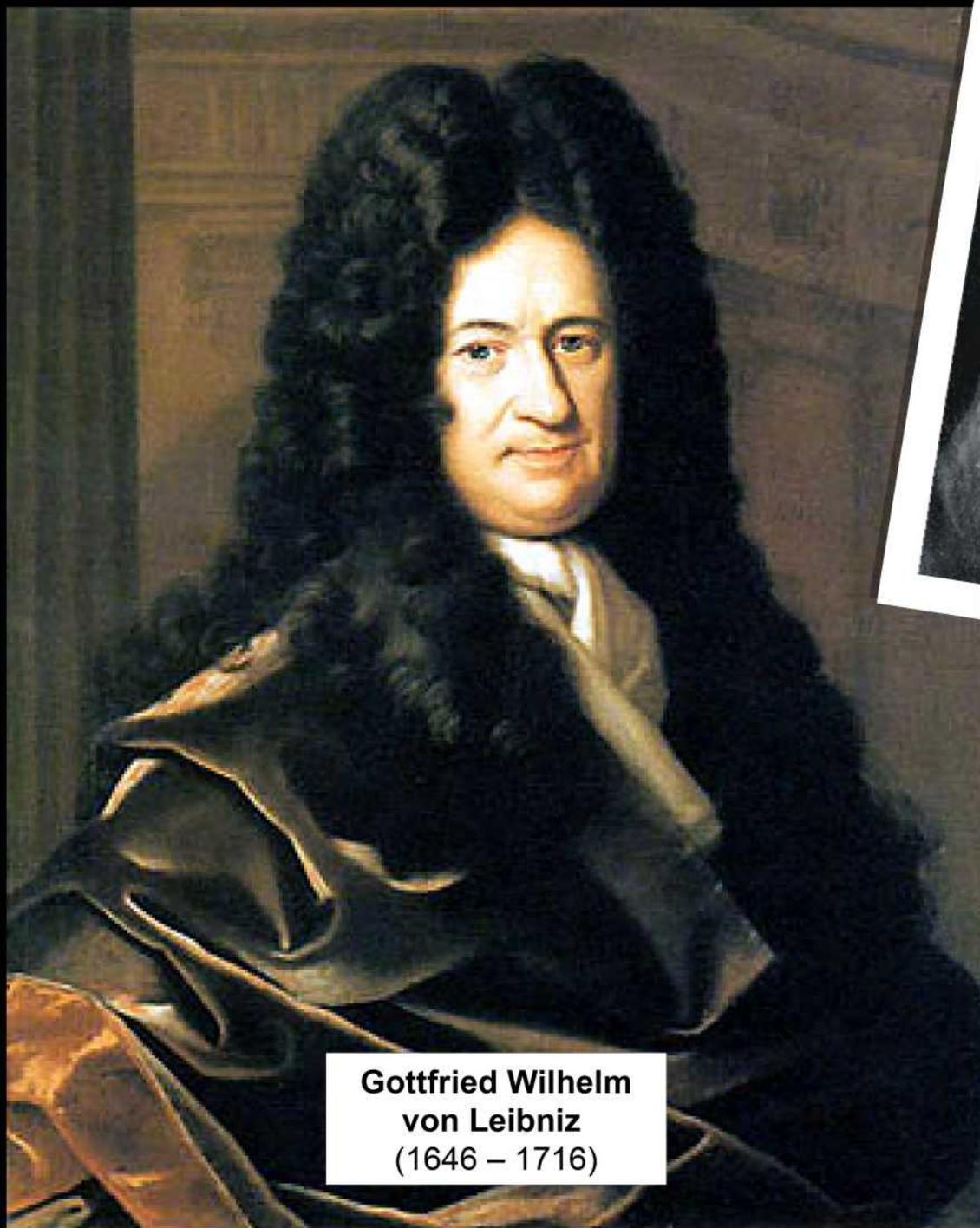
Pubblica il suo primo lavoro:  
*«Dell'analisi attraverso le serie infinite»*

in risposta alla *«Logarithmotechnia»* del matematico danese Nicolaus Mercatore

Decide di insegnare «ottica»

*«Non conosco niente in questo campo al quale questo metodo non possa estendersi in vari modi, e tutto ciò che l'analisi solita è in grado di ottenere con equazioni costituite da un numero finito di termini, il mio metodo lo può ottenere con equazioni infinite; non ho esitato dunque ad attribuirgli il nome di analisi, in esso infatti le deduzioni non sono meno certe che nell'altro, ne le equazioni sono meno esatte»*

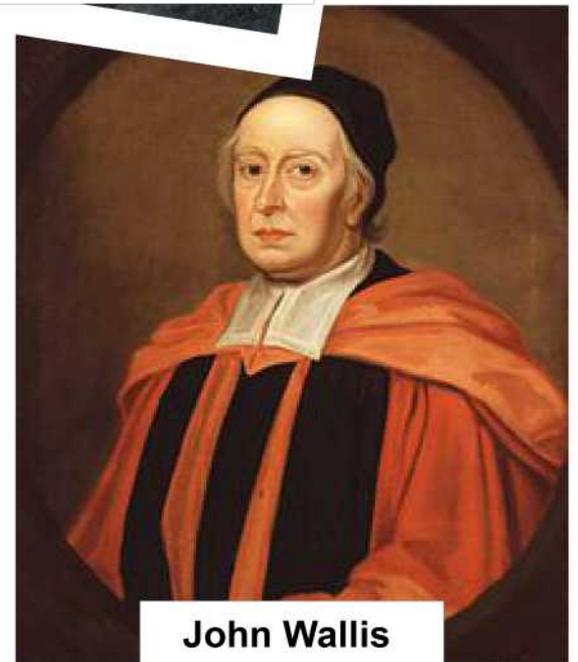
*«...la cosa è resa a me evidente dalla fonte a cui mi abbevero»*



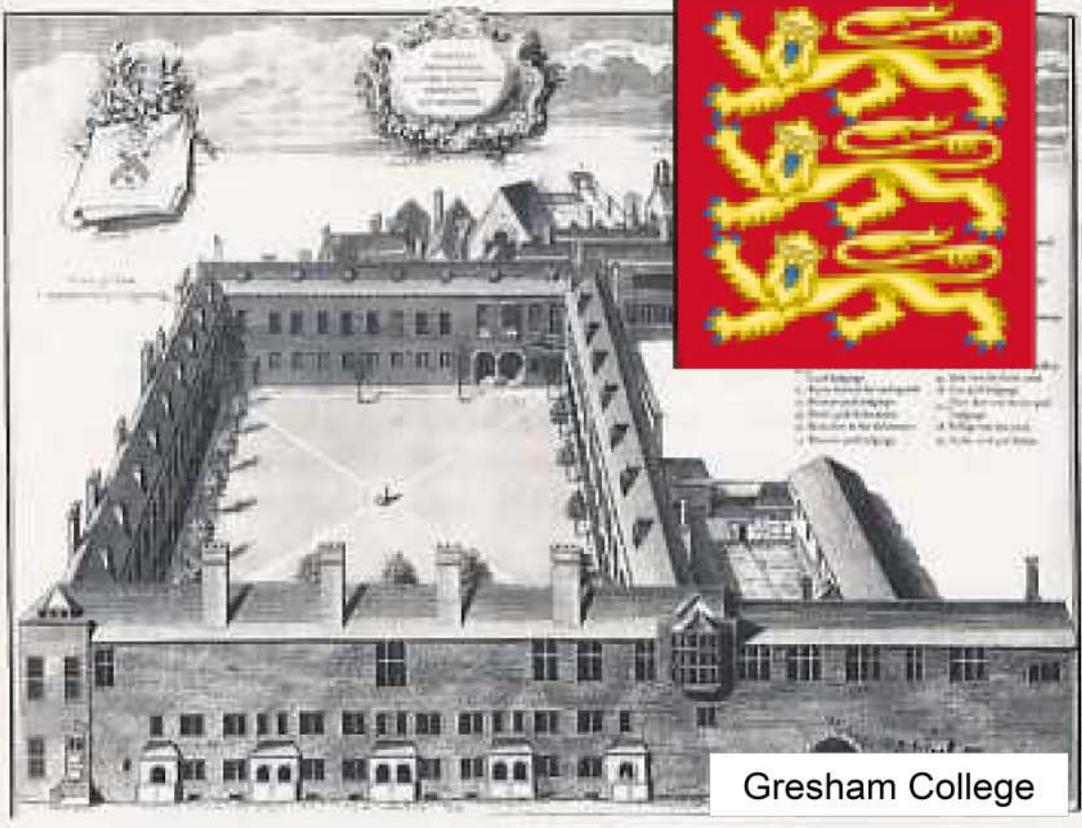
**Gottfried Wilhelm  
von Leibniz**  
(1646 – 1716)



**Nicolas Fatio de Duiller**  
(1664 – 1753)



**John Wallis**  
(1616 – 1703)



Gresham College

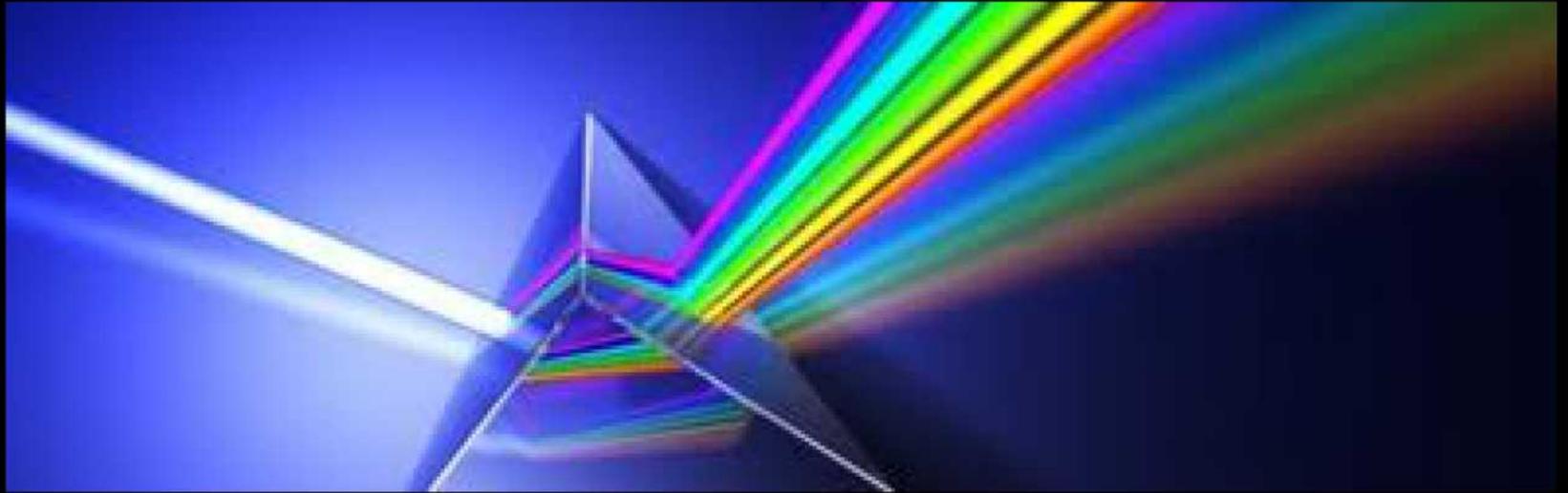
Nota: 1645 su fondato il «Invisible college».  
Il 28 Nov.1660 al Gresham College (Londra) di formò la  
*Royal Society* (Persidente Robert Moray, curatore  
esperimenti R.Hooke con assistente Boyle)  
**15 Luglio 1662** il re **Carlo II** ne dichiarava l'ufficialità

11 Gennaio 1672 eletto membro della «Royal Society»

Presenta il suo telescopio a riflessione

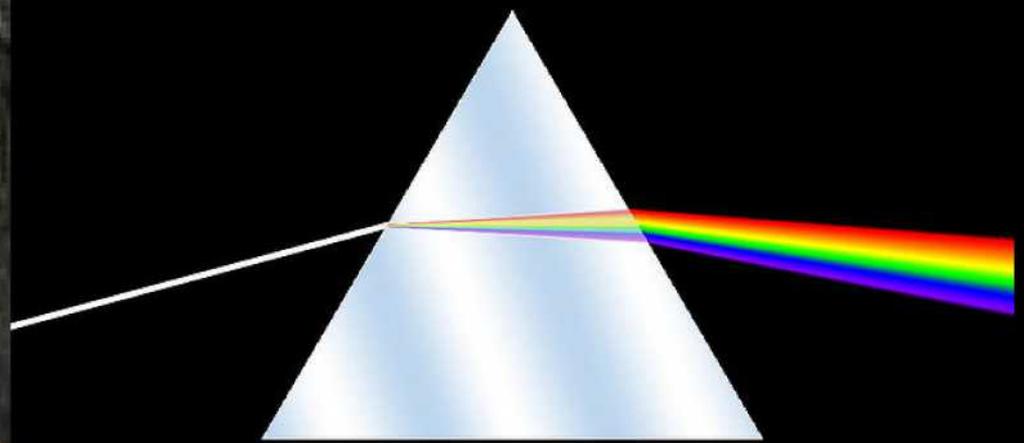
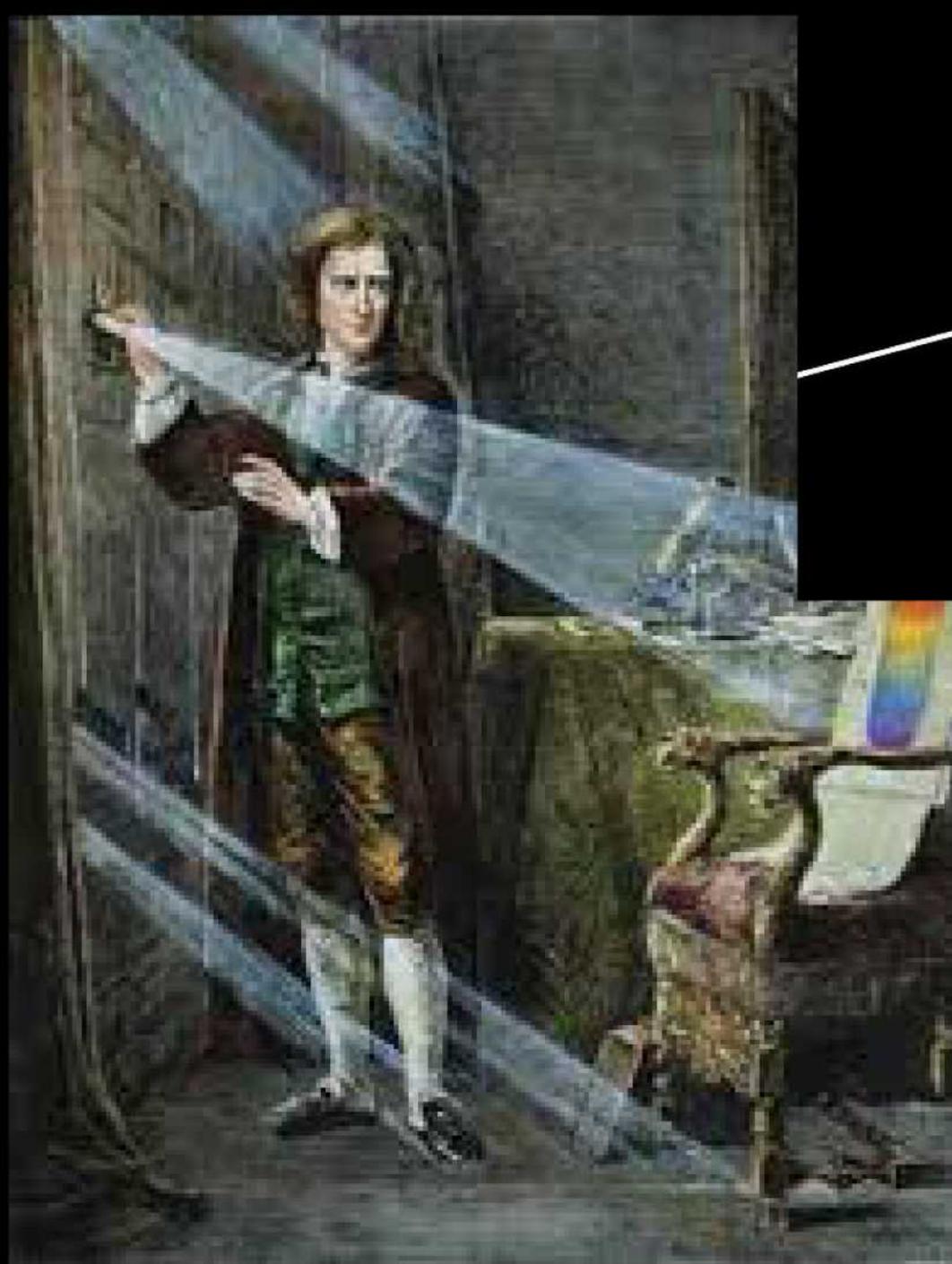
6 Febbraio presenta la fondamentale memoria: «Nuova  
teoria intorno alla luce e hai colori»

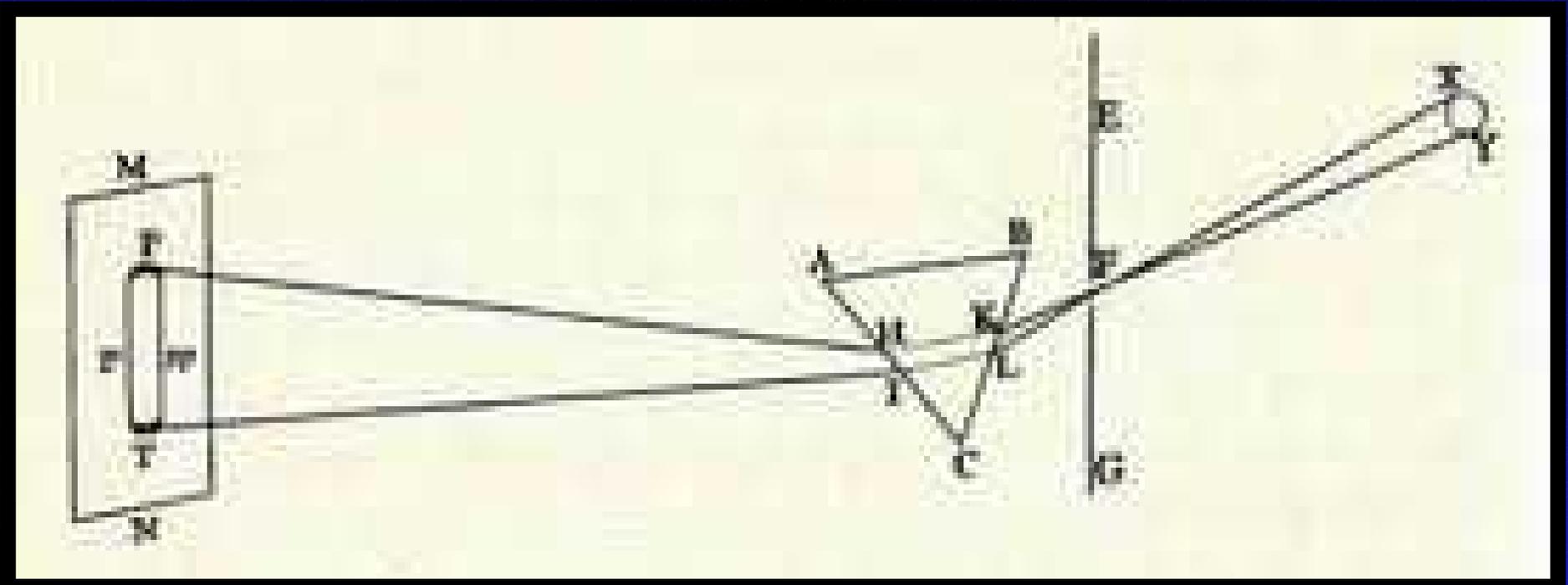
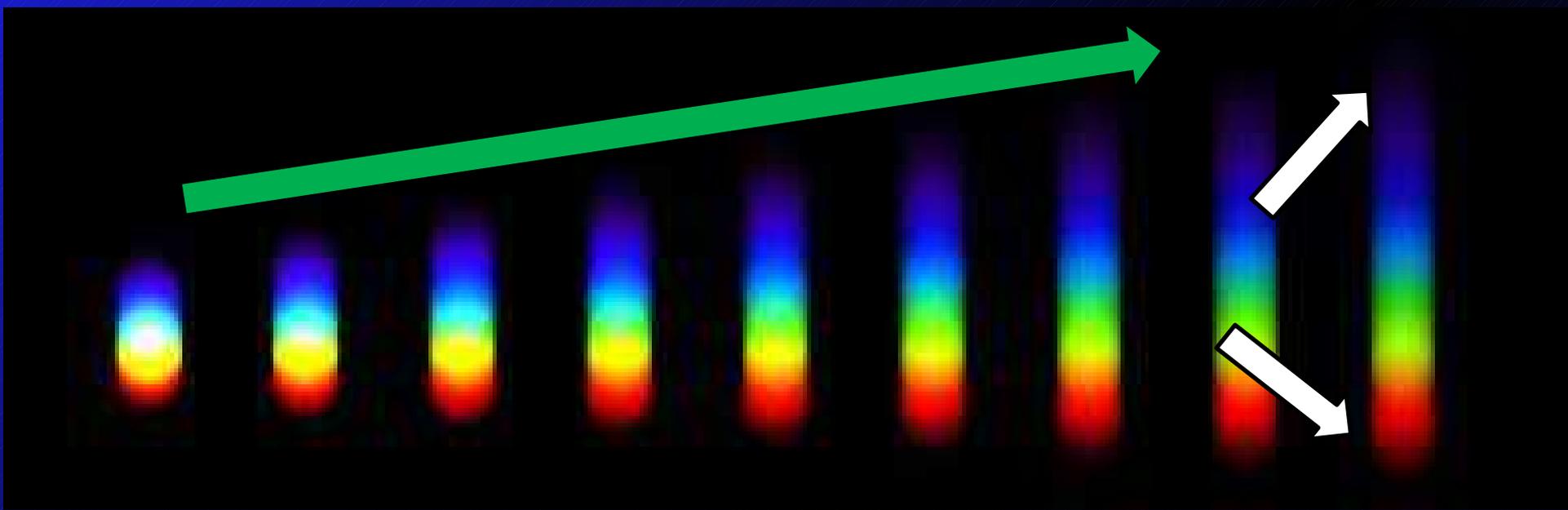


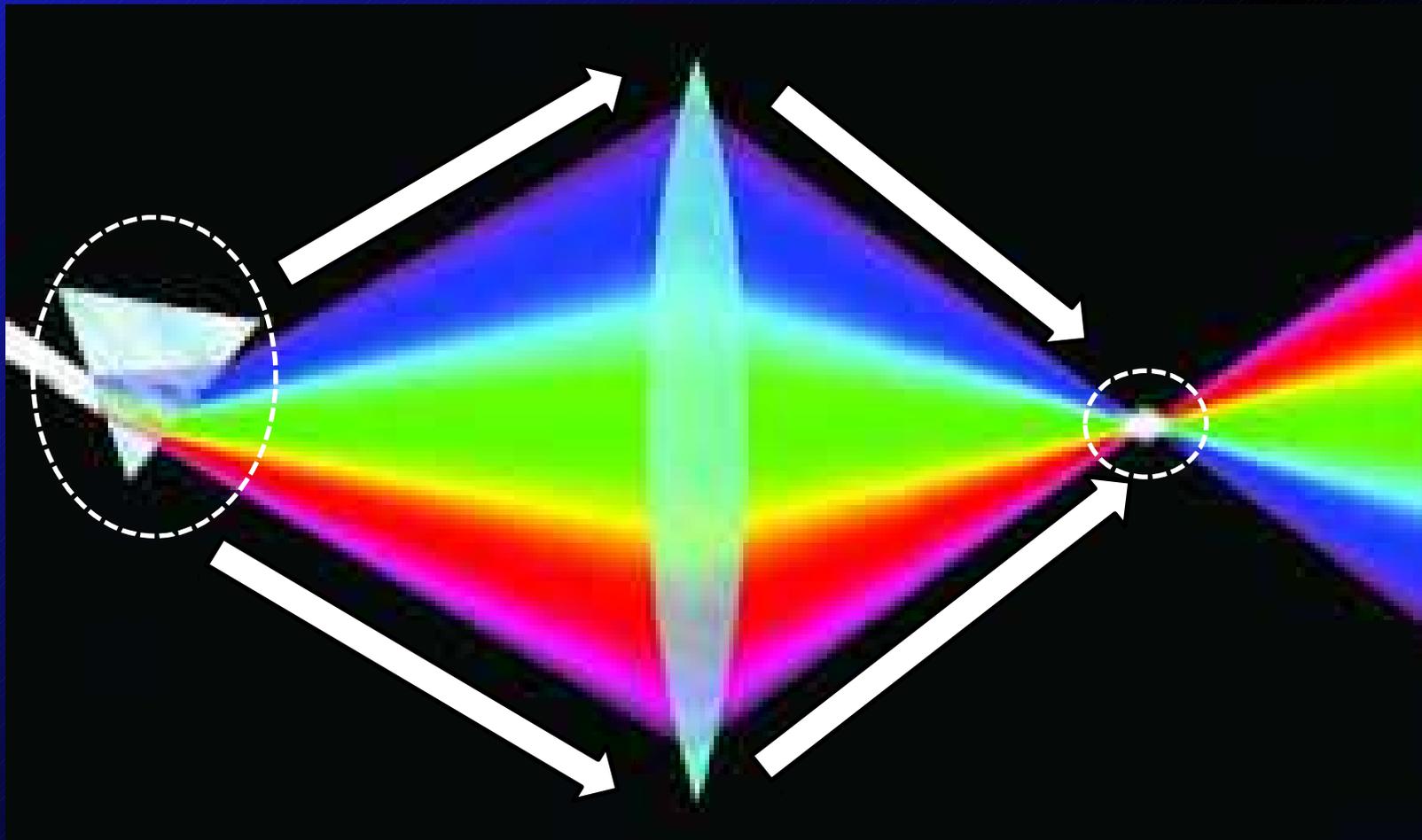


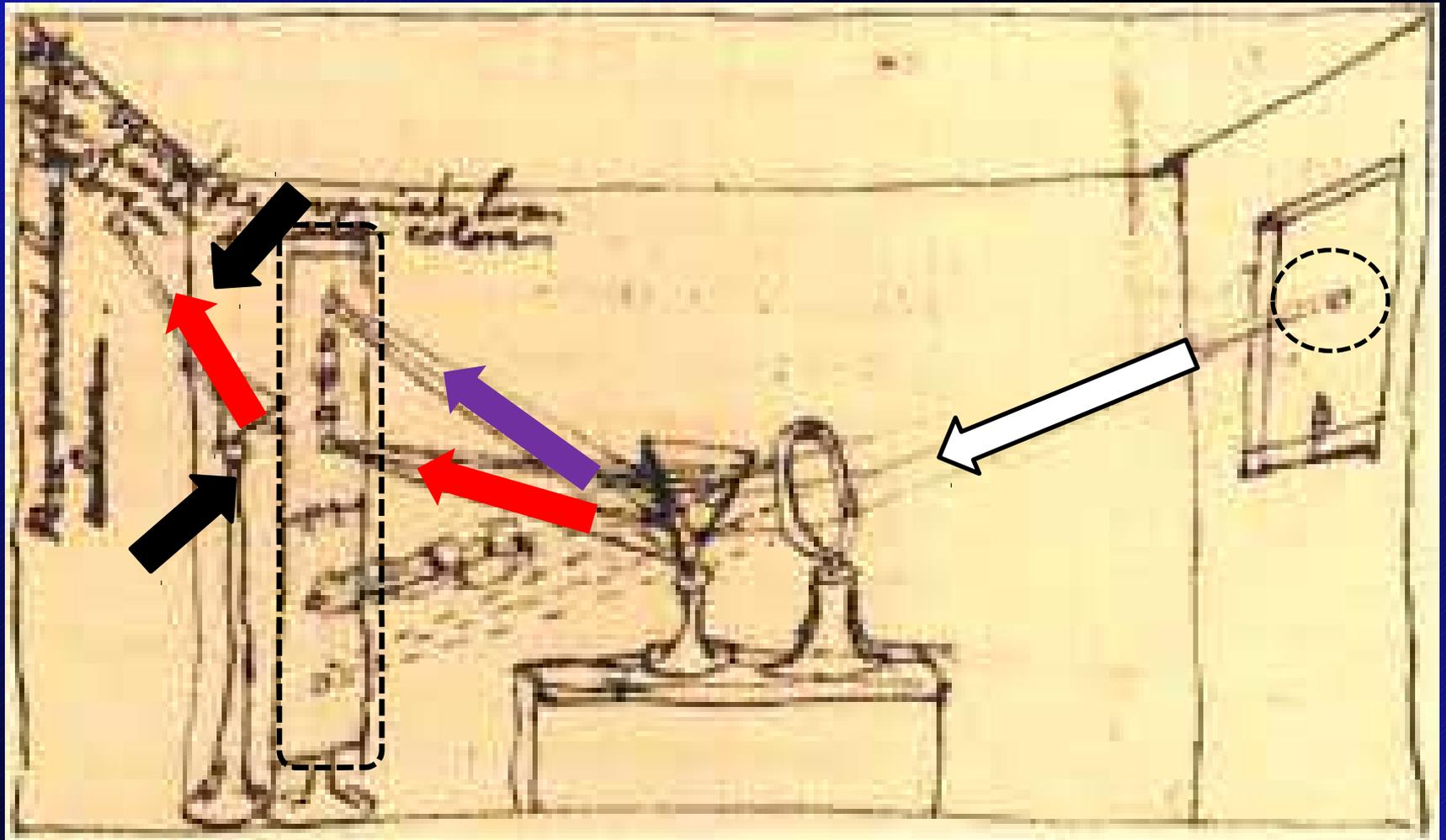
*«Ho compiuto una scoperta filosofica, che a mio giudizio è la scoperta più strana se non la più considerevole, che sia stata compiuta finora nelle operazioni della natura»*

Lettera ad Oldenburg

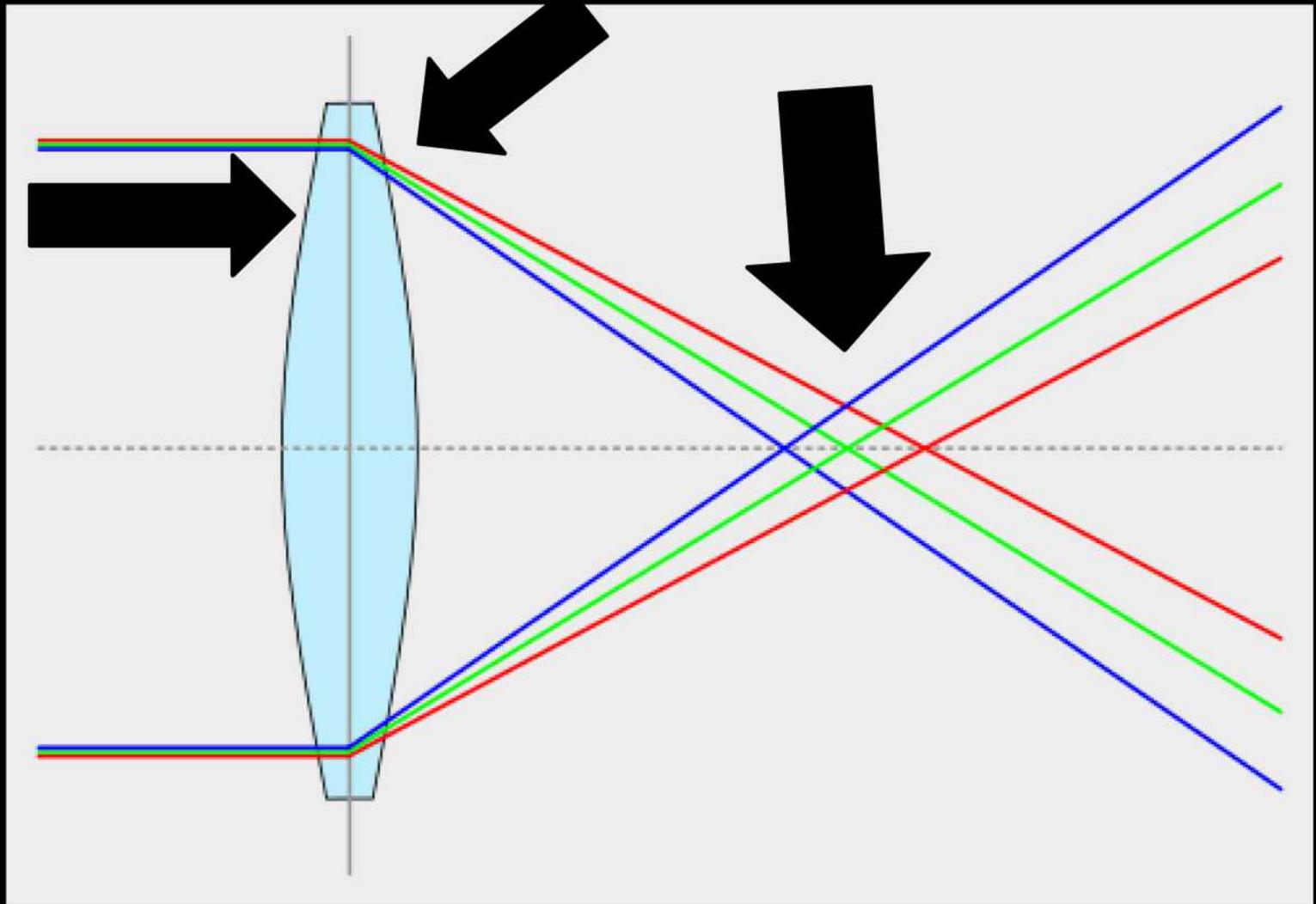








Disegno originale di Newton dell'*Experimentum Crucis*



Schema aberrazione cromatica di una lente

*Wm. Kingdon*  
OPTICKS:

OR, A

TREATISE

OF THE

*Reflections, Refractions,  
Inflections and Colours*

OF

L I G H T.

---

*The FOURTH EDITION, corrected.*

---

By Sir *ISAAC NEWTON*, Knt.

---

L O N D O N :

Printed for WILLIAM INNYS at the West-  
End of *St. Paul's*. MDCCLXXX.

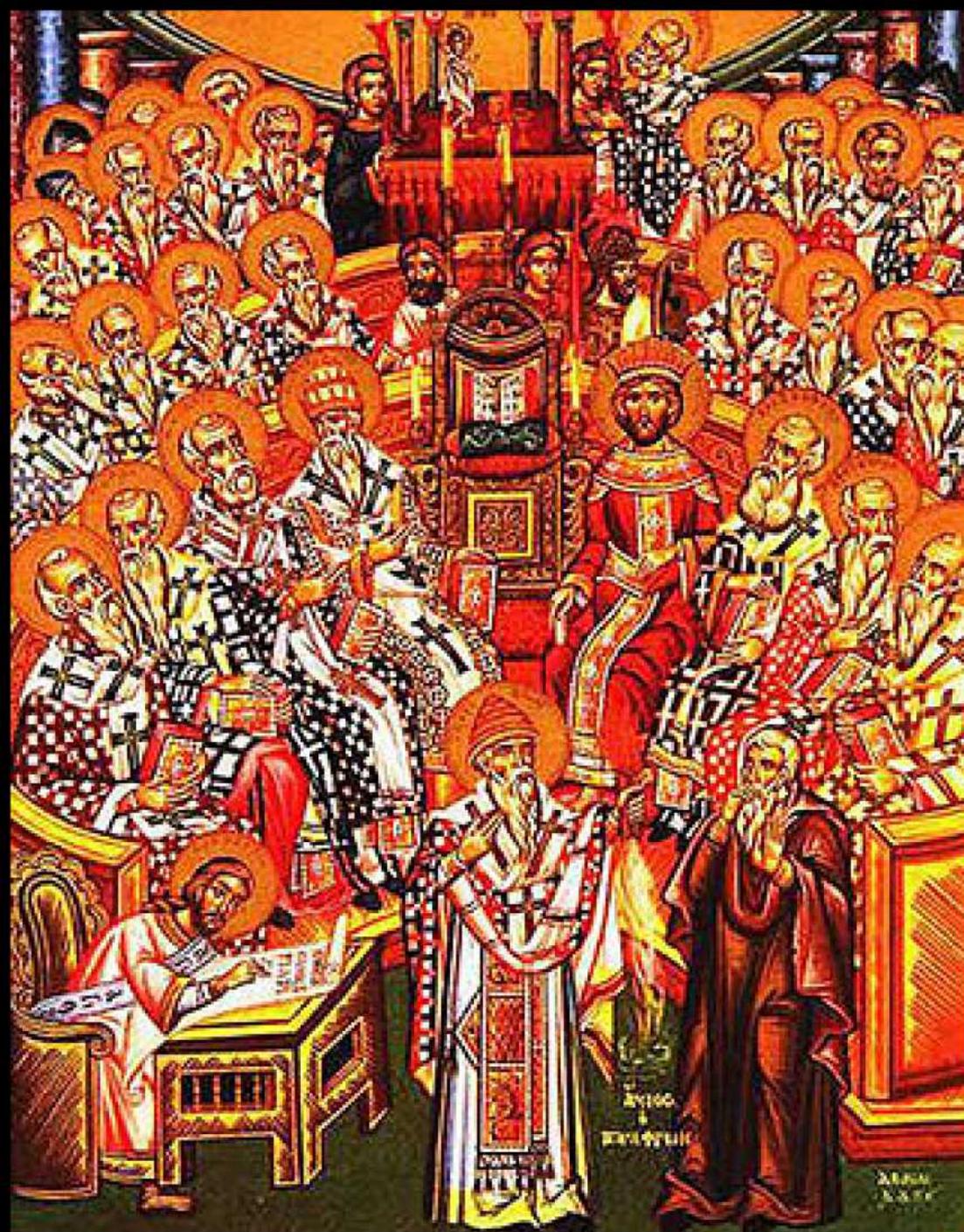
*Ottica (1703/1704)*





## **Concilio di Nicea (325 d.C.)**

Primo concilio ecumenico del mondo cristiano convocato e presieduto dall'imperatore Costantino I



**Arius**  
(256 – 336)



Battistero degli ariani  
(Ravenna)



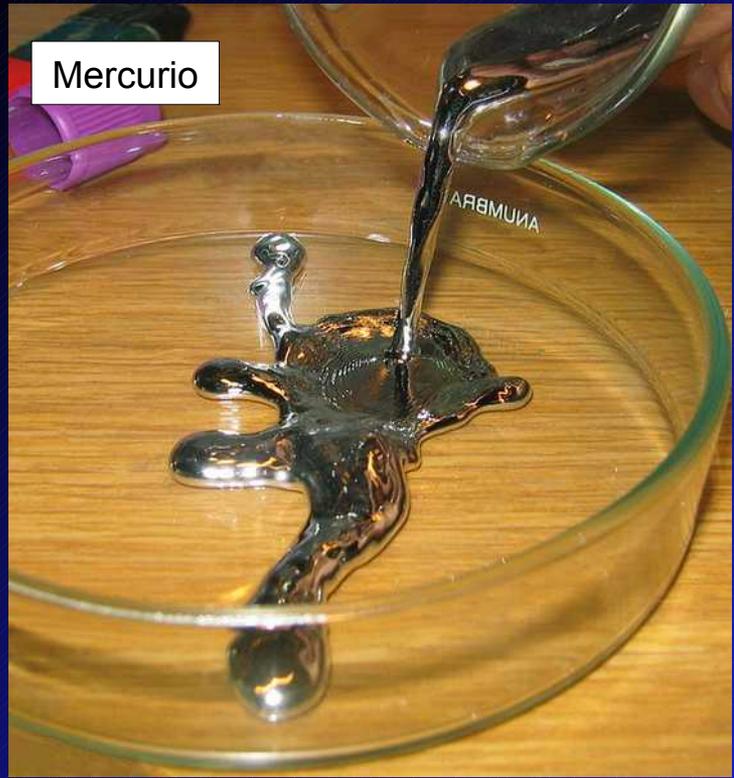


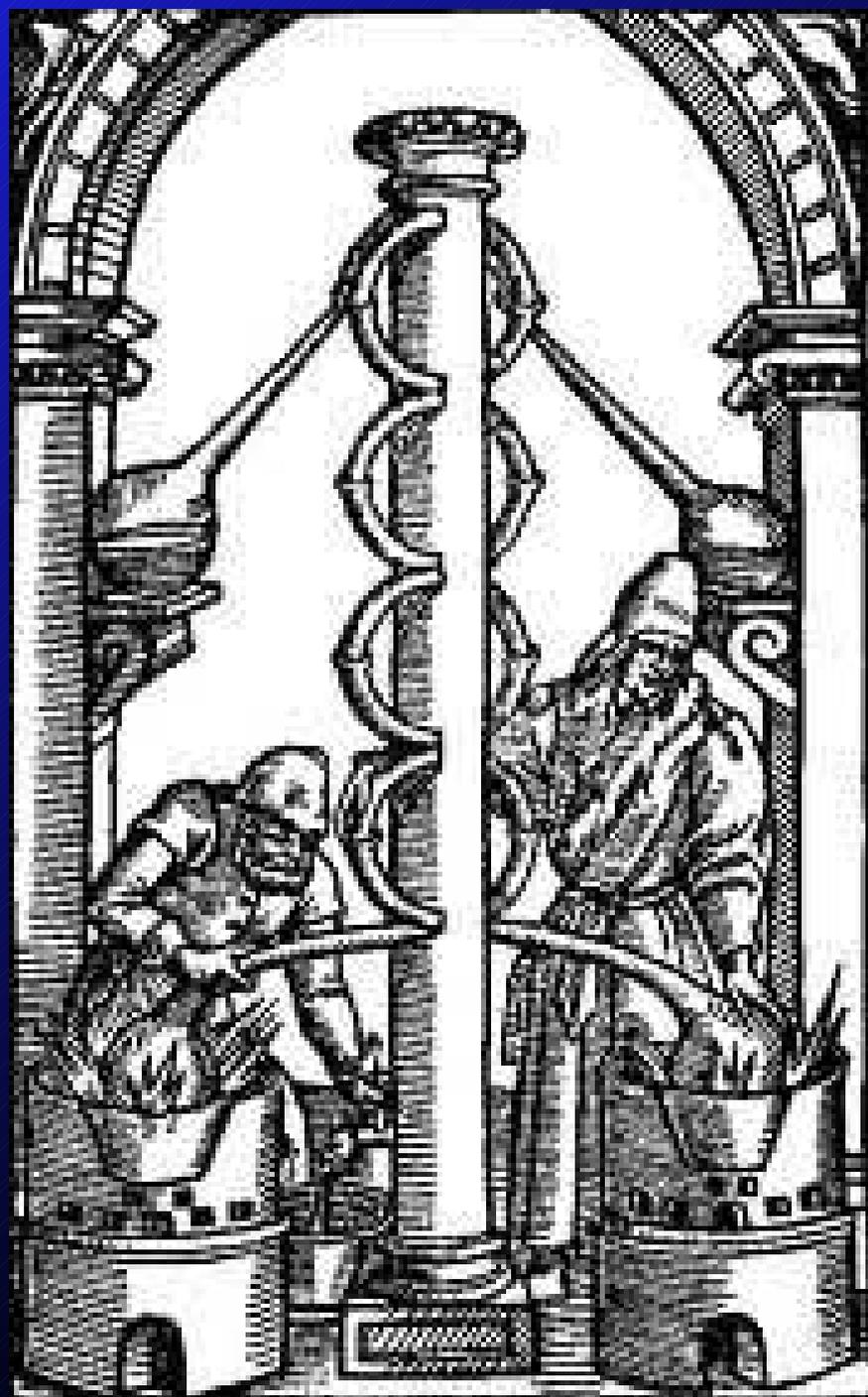


Zolfo



Mercurio

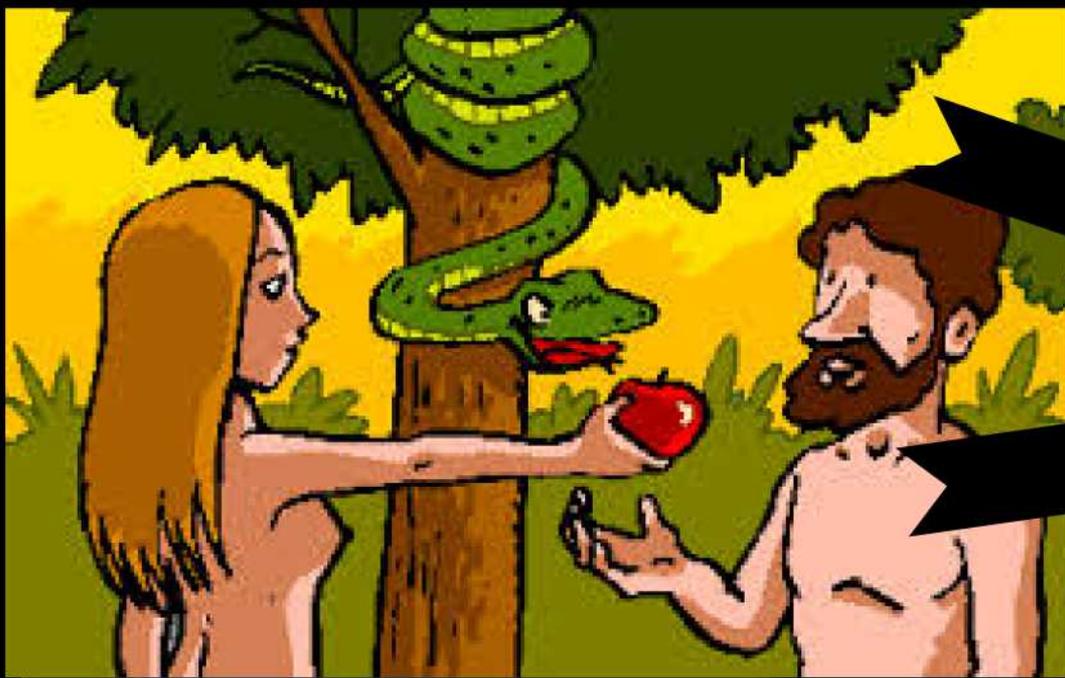






Ad Isaac Newton le Sacre Scritture servono da strumento di sperimentazione.

Per lui la Bibbia non è il racconto della Rivelazione ma la prescienza della storia dell'umanità che Dio ha dettato in un linguaggio ermetico ai suoi profeti e hai suoi eletti che avrebbero saputo decifrarlo.

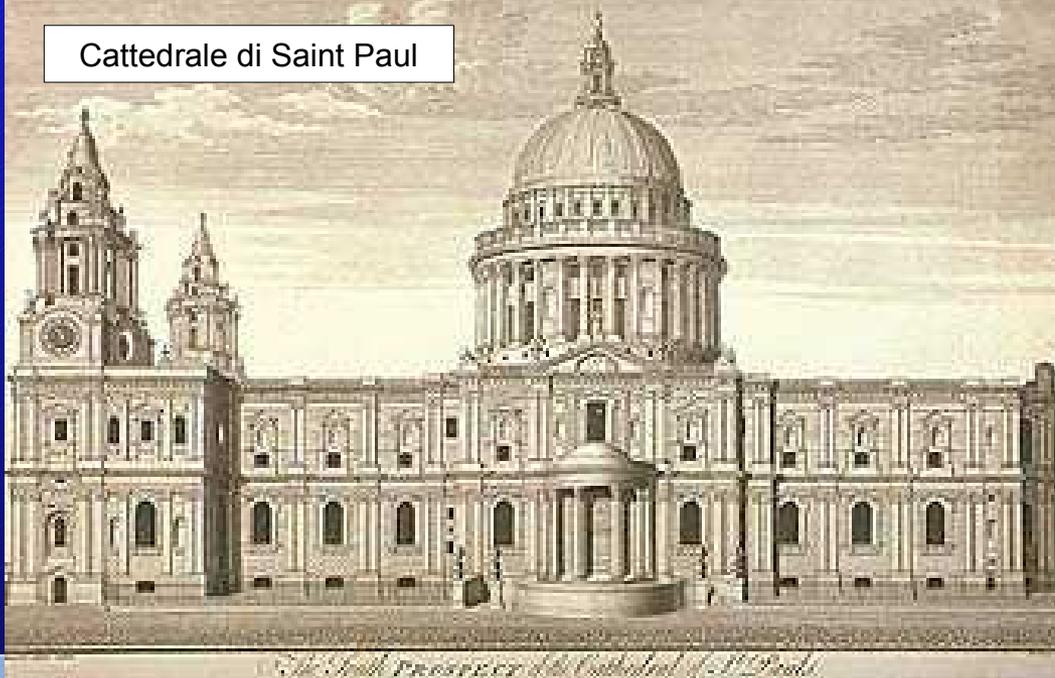






Grande incendio di Londra del 1666

Cattedrale di Saint Paul



Osservatorio reale di Greenwich



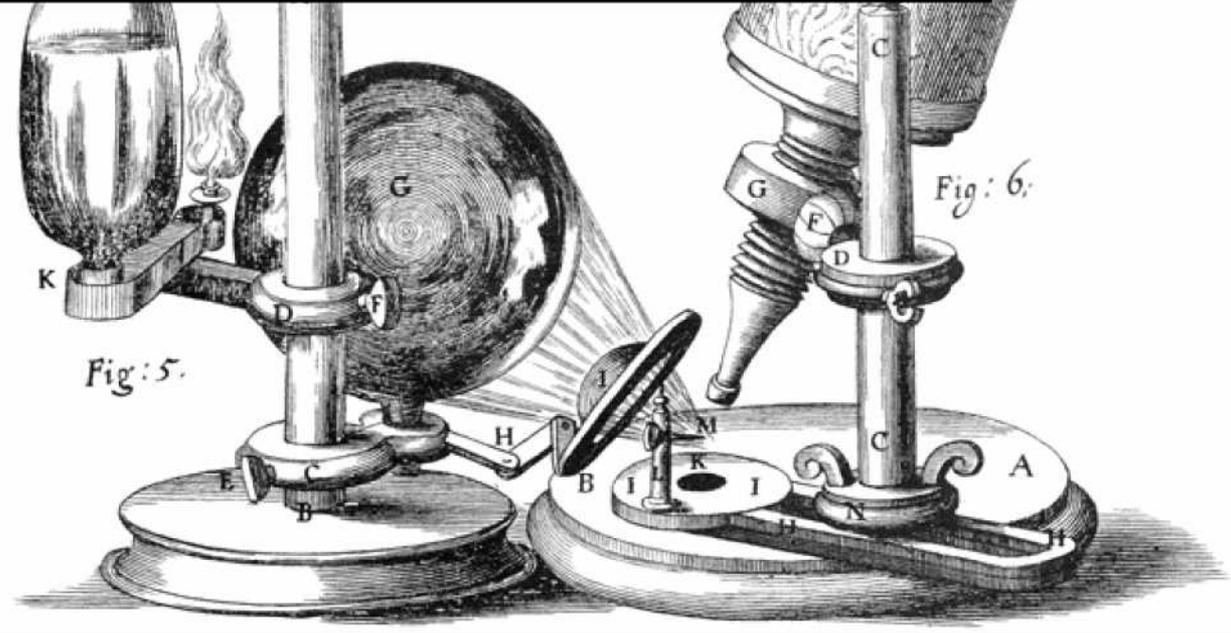
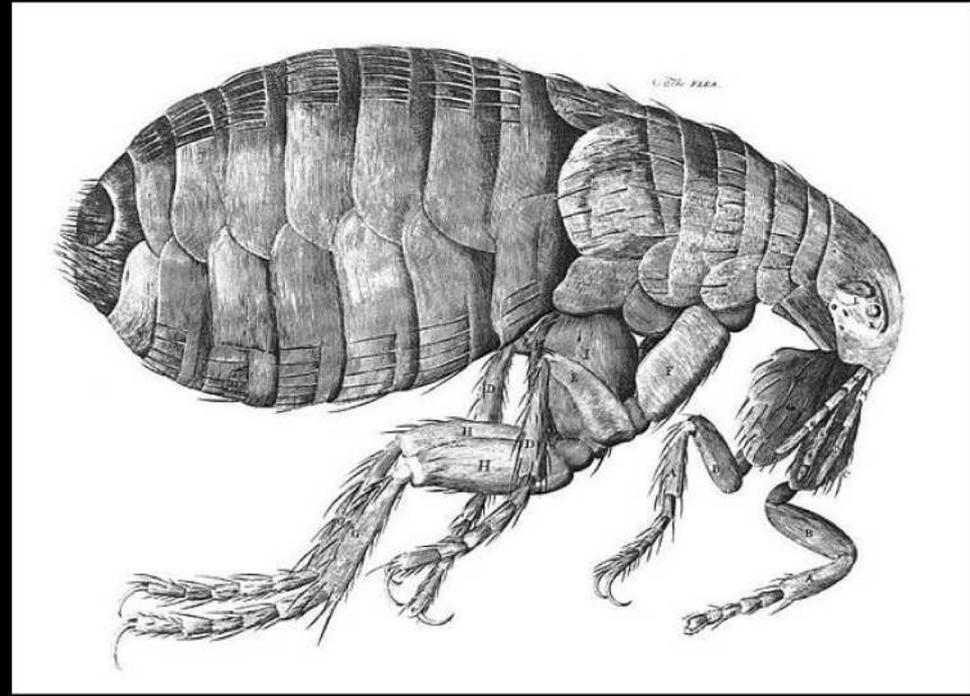
«O tu che leggi, se  
cerchi il suo  
monumento,  
guardati attorno»

Monumento al grande  
incendio di Londra





Cupola della cattedrale di Saint Paul





*«In tempi recenti uomini desiderosi di aggiungere qualcosa alle scoperte degli antichi hanno associato l'aritmetica delle variabili alla geometria. I progressi che ne sono derivati sono molti e di vasta portata se l'occhio guarda all'abbondanza della produzione ma minimi se si guarda alla complessità delle soluzioni.*

*Molte volte infatti questi calcoli esprimono in modo insopportabilmente tortuoso delle quantità che in geometria vengono indicate mediante il semplice trattamento di una linea»*

**PRIMA LEGGE:** ogni corpo permane nel suo stato di riposo, o di moto rettilineo uniforme, a meno che non sia obbligato a modificare quello stato per l'applicazione di forze su di esso.

**SECONDA LEGGE:** la variazione del moto è proporzionale alla forza applicata; essa avviene nella direzione rettilinea lungo la quale viene applicata la forza.

**TERZA LEGGE:** Ad ogni azione si oppone sempre un'eguale reazione: ovvero, le azioni reciproche di due corpi sono sempre uguali e dirette in direzioni contrarie.



*«Dopo aver mangiato, poiché faceva caldo, andammo in giardino a prendere un tè sotto l'ombra di alcuni alberi di mele, solo lui ed io.  
Nel mezzo di altri discorsi, mi disse che si trovava proprio nella stessa situazione quando tempo prima la nozione di gravità gli era venuta in mente.  
Fu suggerito dalla caduta di una mela quando stava in atteggiamento contemplativo.  
Perché quella mela cade sempre perpendicolarmente? Sicuramente, la ragione è che la Terra l'attrae.  
Deve esserci un potere di attrazione della materia e deve trovarsi al centro della Terra, non altrove ... c'è una forza, come quella che chiamiamo gravità, che si estende in tutto l'universo».*

*Confidenza a Stukeley - 1726*



*«...nel 1666 cominciai a pensare di estendere la gravità all'orbita della Luna e, dopo aver trovato come valutare la forza con cui un globo che ruota dentro una sfera preme sulla superficie della sfera stessa, della regola di Keplero secondo la quale i tempi periodici dei pianeti stanno in proporzione sesquialtera con la loro distanza dal centro della rispettive orbite; dedussi che le forze che trattengono i pianeti nelle loro orbite debbano stare tra loro con i quadrati delle distanze dei pianeti stessi dai centri attorno ai quali essi ruotano e perciò confrontai la forza richiesta per trattenere la Luna nella sua orbita con la forza di gravità della Terra e trovai che corrispondeva quasi esattamente»*

Minuta di una lettera - 1718

## Assumiamo che il moto della Luna sia circolare!

La distanza  $R$  della Luna è circa  $60 R_t$ .

Dato l'orbita lunare è circolare, poiché  $R = 60 R_t$ , allora lo spazio percorso dalla Luna in una rivoluzione è:

$$2 \pi R = 120 \pi R_t$$

e in un tempo di  $T$  secondi.

Quindi la velocità  $v$  del moto lunare è:

$$v = \text{distanza}/\text{tempo} = 120 \pi R_t/T$$

La forza centripeta che mantiene la Luna sulla sua orbita è quindi:

$$mv^2/R = mv^2/(60 R_t)$$

e se fosse la gravità terrestre a fornire tale forza allora, una massa  $m$  sulla Terra è attratta da una forza  $mg$ , e se assumiamo la "legge dell'inverso del quadrato", allora l'attrazione alla distanza della Luna sarà  $60^2 = 3600$  volte più debole:

$$mg/3600$$

$$mg/3600 = mv^2/(60 R_t)$$

L'espressione si riduce a

$$T^2 = (864\,000 \pi^2 R_t)/g = 864\,000 R_t (\pi^2/g) \approx 864\,000 R_t$$

Dato che il «raggio terrestre» misura:

$$R_t = 6\,371 \text{ km}$$

$$T \approx (929,5) (2524) = 2\,346\,058 \text{ secondi}$$

Che tradotto in giorni:

$$T = 27,153 \text{ giorni}$$

molto vicino al valore reale

$$T = 27,3217 \text{ giorni}$$



## ... in conclusione

Per Newton l'Universo è governato da DUE forze:

- i) *PROIEZIONE*, che dà l'impulso e si perpetua per inerzia
- ii) *ATTRAZIONE*, che determina le traiettorie

**Ma di «natura» completamente differente:**

*Forza di PROIEZIONE*: tipo meccanico

*Forza di ATTRAZIONE*: si irradia ovunque, a grande distanza, senza bisogno di contatto, attraverso il vuoto così come attraverso la materia più densa

Questo estremamente meraviglioso sistema del Sole, dei pianeti e delle comete **potette solo originarsi dal progetto e dalla potenza di un Essere intelligente e potente**. E se le stelle fisse sono centri di altri analoghi sistemi, tutti questi, dato che sono stati formati dall'identico progetto, debbono essere soggetti al dominio dell'Uno; soprattutto dal momento che la luce delle stelle fisse è della medesima natura della luce del Sole [...] e perché i sistemi delle stelle fisse non cadano a motivo della loro gravità, gli uni sugli altri, egli pose questi sistemi a distanza immensa tra di loro.

Questo Essere intelligente governa tutte le cose, non come anima del Mondo, ma come signore di tutto [...]. Il sommo Iddio è un essere eterno, infinito, assolutamente perfetto; **ma un essere, comunque perfetto, senza dominio non può esser detto Signore Iddio [...]. Egli è eterno e infinito, onnipotente e onnisciente»**.

*Come il cieco non ha nessuna idea dei colori, così noi non abbiamo nessuna idea del modo in cui Dio sapientissimo percepisce e capisce tutte le cose. Egli è completamente privo di corpo e di figura corporea, per cui non può essere né visto, né udito, né toccato; né deve essere adorato sotto la rappresentazione di qualche cosa di corporale.*

*È compito della filosofia naturale parlarne [= di Dio] partendo dai fenomeni.*

*Finora abbiamo spiegato i fenomeni del cielo e del nostro mare attraverso il ricorso alla forza di gravità, ma non abbiamo ancora stabilito la causa della gravità. È certo che essa origina da una causa che penetra fino al centro del Sole e dei pianeti [...] che opera non in rapporto alla quantità delle superfici ma in rapporto alla quantità di materia solida che esse contengono, e la sua azione si estende per tutte le parti a distanze immense, decrescendo sempre in ragione inversa al quadrato delle distanze.*

*In verità non sono ancora riuscito a dedurre dai fenomeni la ragione di queste proprietà della gravità, e **non invento ipotesi**.*

*Infatti tutto ciò che non si deduce dai fenomeni, deve essere chiamato ipotesi; e le ipotesi, sia metafisiche sia fisiche, sia di qualità occulte sia meccaniche, non hanno nessun posto nella filosofia sperimentale.*

*In tale filosofia proposizioni particolari sono dedotte dai fenomeni, e successivamente rese generali per induzione [...]*

*E per noi è sufficiente che la gravità esista di fatto e agisca secondo le leggi che abbiamo esposto, e sia in grado di rendere ampiamente conto di tutti i movimenti dei corpi celesti e del nostro mare.*

*Bisognerebbe qui aggiungere qualche cosa su quella **specie di spirito sottilissimo** che penetra attraverso tutti i corpi solidi e che si nasconde nella loro sostanza.*

*Grazie alla forza di questo spirito le particelle dei corpi si attirano reciprocamente a brevissime distanze e sono intimamente connesse quando sono attigue; grazie a questo principio i corpi elettrici agiscono alle più grandi distanza, sia per attirare che per respingere i corpuscoli vicini.*

*E' sempre grazie a questo spirito che la luce emana e si riflette, s'inflette, si ritira e riscalda i corpi .*

*Ma simili cose non possono essere spiegate in poche parole, e ancor **non si sono condotti sufficienti esperimenti per poter determinare con esattezza le leggi secondo le quali agisce questo spirito universale.***

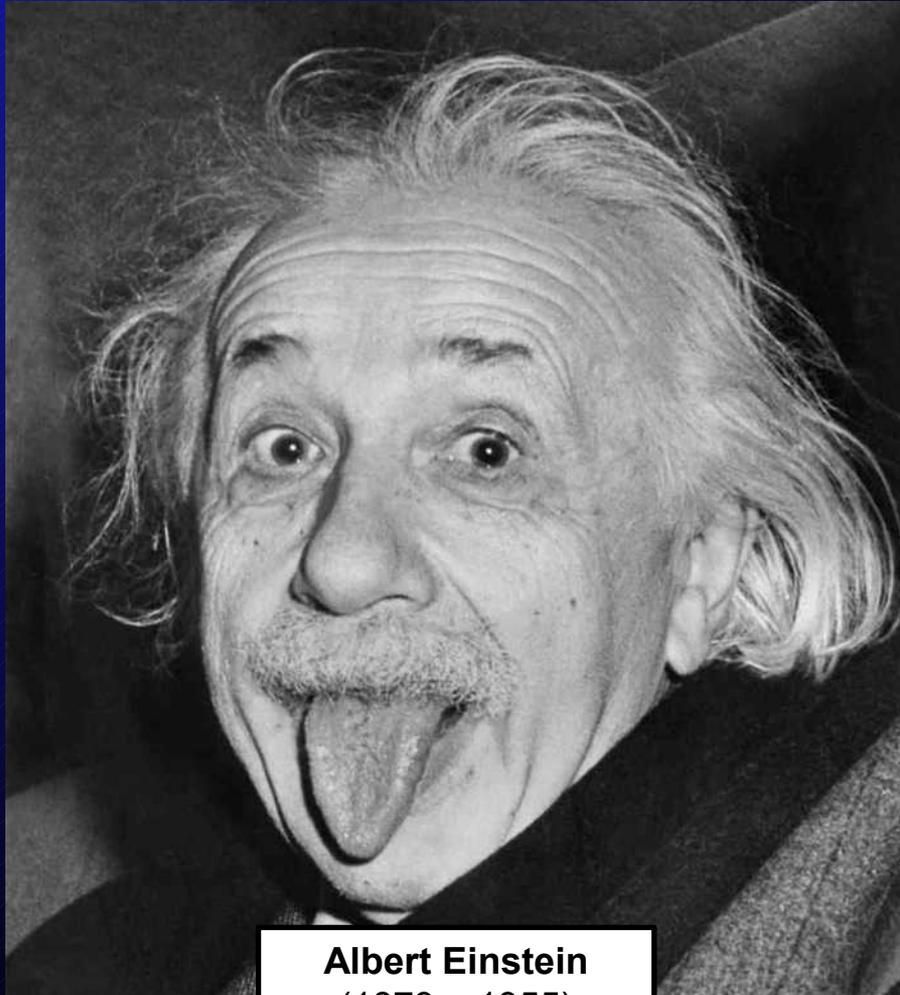


Il Dio di Newton,  
anche  
*estremamente  
trascendente*, NON  
perde mai il contatto  
con la Sua  
creazione, perché  
ha sempre il **Cristo**  
che trasmette la Sua  
volontà in azione al  
mondo.

## E per saperne di più ...

- Jean-Pierre Luminet – «La parrucca di Newton»
- Avram Hayli – «Newton: vita, pensiero e testi esemplari»
- Antonio J. Duràn – «La verità sta sul limite»
- Robert P. Crease – «Il prisma e il pendolo»
- Betty Jo Teeter Dobbs – «Isaac Newton: scienziato e alchimista»
- Isaac Newton – «Principi matematici della filosofia naturale»
- Isaac Newton – «Scritti di ottica»
- Isaac Newton – «Trattato sull'Apocalisse»

*«Voglio conoscere i pensieri di Dio, in quanto al resto, sono solo dettagli»*



**Albert Einstein**  
(1879 – 1955)

Lettera di A.Einstein (3 gennaio 1954)  
al filosofo Erik Gutkind, a Princeton