

LA SCIENZA ENUNCIAM LA VERITÀ?

Martedì 13 febbraio 2024

«....Le verità di un fisico non sono verità con la V maiuscola, ma verità con la v minuscola, verità appropriate per quel tempo, per quel contesto, per quella realtà, per il fine che si propone...»

Giorgio Parisi

«..Mai può venire dimostrata la verità di una teoria..»

A. Einstein

« Nessuna quantità di esperimenti potrà dimostrare che ho ragione; un unico esperimento potrà dimostrare che ho sbagliato »

A. Einstein

KARL POPPER (1902- 1994)

La scienza non posa su un solido strato di roccia.

L'ardita struttura delle sue teorie si eleva, per così dire, sopra una palude.

È come un edificio costruito su palafitte.

Le palafitte vengono conficcate dall'alto giù nella palude [...] e il fatto che desistiamo dai nostri tentativi di conficcare più a fondo le palafitte non significa che abbiamo trovato un terreno solido.

Semplicemente ci fermiamo quando siamo soddisfatti e riteniamo che almeno per il momento i sostegni siano abbastanza stabili da sorreggere la struttura.

Logica delle scoperte scientifiche

La scienza non è il mondo delle verità certe e definitivamente veri – ficate, ma l'universo delle ipotesi che, per il momento, non sono ancora state falsi – ficate

MODELLO FALSIFICAZIONISTA

- ❖ Ogni teoria scientifica valida è una « proibizione»: preclude l'accadimento di certe cose
- ❖ Una teoria che non può venir confutata da alcun evento concepibile non è scientifica
- ❖ Ogni controllo genuino di una teoria è un tentativo di falsificarla
- ❖ Una teoria temporaneamente non falsificata, è detta «corroborata»
- ❖ Una teoria risulta falsificabile se, e solo se, esiste un falsificatore potenziale

ARISTOTELE

(384-322 A.C.)

LA SCIENZA È ESPERIENZA

IL SAPERE RAZIONALE RISPONDE A

«CHE COS'È ?» «PERCHÉ?»

IL MODO MIGLIORE PER PORTARE ALLA LUCE LA VERITÀ SULLA NATURA
CONSISTE NEL RIFLETTERE ANZICHÉ CONDURRE ESPERIMENTI. (METODO DEDUTTIVO)

MEDIOEVO

- INDISCUSSA L'AUTORITÀ DI ARISTOTELE; (Ipse dixit)
- FILOSOFIA SCOLASTICA INTRODUCE LA VISIONE ARISTOTELICA NEL PATRIMONIO CULTURALE RELIGIOSO. (S. TOMMASO 1225-1274)
- LE ARGOMENTAZIONI SCIENTIFICHE DI ARISTOTELE SONO ASSOLUTE, COMPLETE E DEFINITIVE

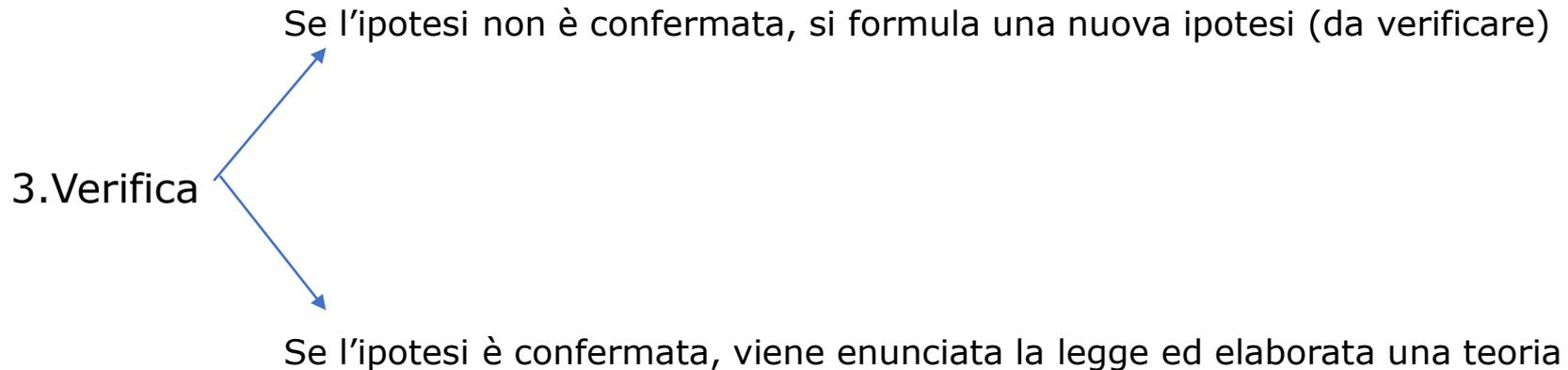
GALILEO GALILEI

(1564-1642)

METODO SCIENTIFICO

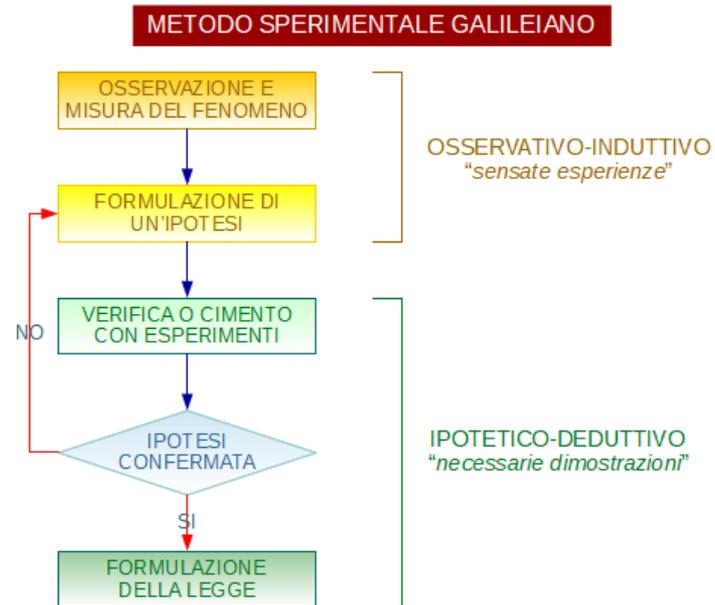
1.Osservazione del fenomeno

2.Formulazione di una ipotesi



Una teoria è valida fino a quando nuove osservazioni o nuove acquisizioni scientifiche o verifiche più approfondite non la smentiscono.

GALILEO 1564-1642



EINSTEIN

«..NON ESISTE ALCUN METODO INDUTTIVO CHE POSSA CONDURRE AI CONCETTI FONDAMENTALI DELLA FISICA...»

«... NON C'È NESSUN CAMMINO LOGICO....»

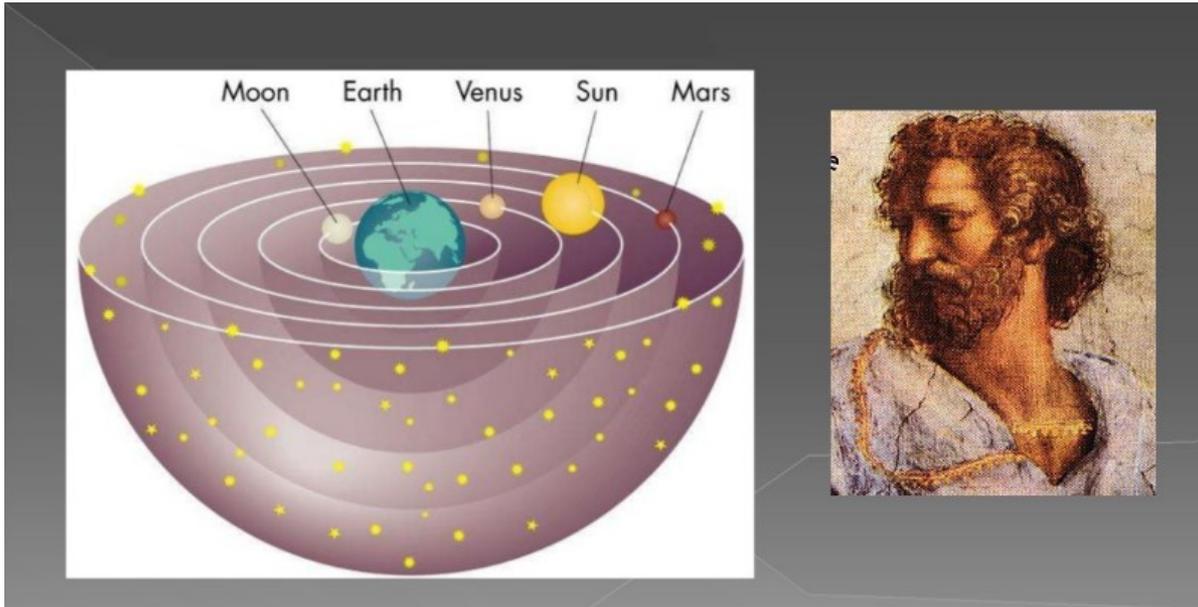
le ipotesi sono «CREAZIONI DELL'INTELLETTU UMANO»

«...E SE L'ESPERIENZA VA CONTRO LA TEORIA, È LA TEORIA, IN GENERE, CHE VA ABBANDONATA..»

«..MA MAI PUÒ VENIR DIMOSTRATA LA VERITÀ DI UNA TEORIA»

COSMOLOGIA

IL MODELLO GEOCENTRICO DI ARISTOTELE



Mondo celeste: luogo della perfezione, i moti sono circolari

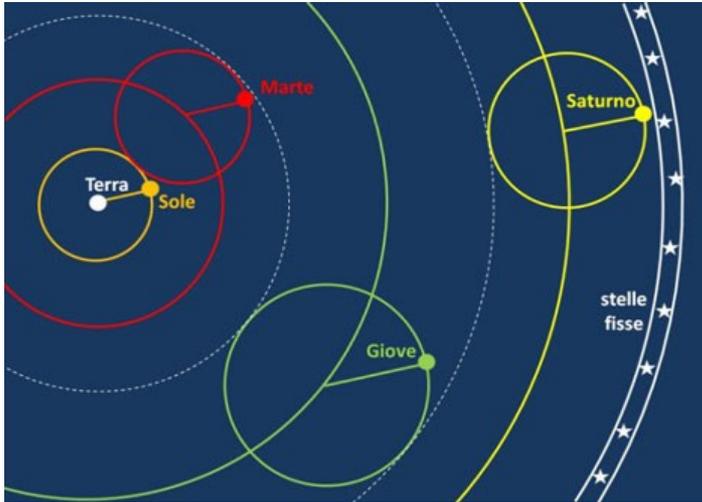
Mondo sublunare: luogo imperfetto, mutevole, mortale
i moti sono rettilinei

IL COSMO È FINITO

OLTRE LA TERRA C'È
L'ETERE, PRIVO DI MASSA,
INVISIBILE, ETERNO E
INALTERABILE.

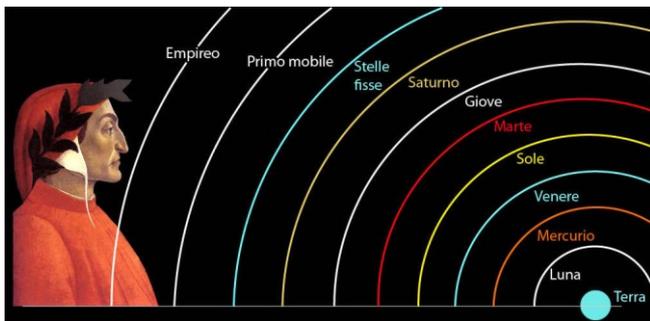
Tutto l'universo è
racchiuso da
un'ultima sfera, quella
delle stelle fisse, che a sua
volta riceve il moto dal
Primo Mobile.

Le correzioni di Tolomeo (II secolo d.C)



- Un meccanismo estremamente complesso
- giustifica il moto dei pianeti con ragionevole precisione (sopravvissuto per 14 secoli!)
- analisi matematica e calcoli elaborati

- a) Variazioni di luminosità dei pianeti nel tempo,
- b) Variazioni di velocità
- c) moti di retrocessione dei pianeti



Moto retrogrado di Mercurio 2023

NESSUN PROGRESSO NELLA SCIENZA ASTRONOMICA PER 14 SECOLI

- CADUTA IMPERO ROMANO E SCISSIONE FRA ORIENTE E OCCIDENTE
- DIFFUSIONE DEL CRISTIANESIMO
- INTERPRETAZIONE LETTERALE DELLA BIBBIA

COPERNICO (1473- 1543)

“la Terra rivolge attorno al Sole come ogni altro pianeta”

MODELLO ELIOCENTRICO MA CON ASPETTI CONSERVATIVI :

UNIVERSO SFERICO, CHIUSO DAL CIELO DELLE STELLE FISSE
PERFEZIONE DEI MOTI CIRCOLARI



GIORDANO BRUNO (1548-1600)

«..Sono dunque soli innumerabili, sono terre infinite, che similmente circuiscono quei soli, come veggiamo queste sette circuire questo sole a noi vicino...”»

«...non è che l'abbia osservato...»

«Così si magnifica l'eccellenza de Dio, si manifesta la grandezza **dell'imperio suo: non si glorifica in uno, ma in Soli innumerabili; non in una terra, ma in duecento mila, dico infiniti.**»



GALILEO GALILEI

- SOSTENITORE DEL COPERNICANESIMO
- AUTONOMIA DELLA SCIENZA E RIFIUTO DEL PRINCIPIO DI AUTORITÀ
- LOTTA SU DUE FRONTI
 - AUTORITÀ RELIGIOSA DELLA CHIESA
 - AUTORITÀ CULTURALE (ARISTOTELE)
- NEGAZIONE DELLA DIVERSITÀ FRA TERRA E CIELO

IMPORTANZA DEL TELESCOPIO

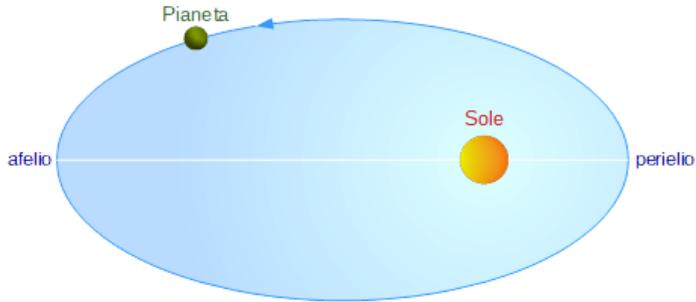
- UTILIZZO SCIENTIFICO DELLO STRUMENTO
- LA LUNA PRESENTA MONTI, VALLI E ANFRATTI
- GIOVE POSSIEDE 4 SATELLITI
- MACCHIE SOLARI
- I PIANETI SONO « TENEBROSI»

*La filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto davanti agli occhi (io dico l'Universo), ma non si può intender se prima non si impara a intender la lingua, e conoscere i caratteri ne' quali è scritto. **Egli è scritto in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi, ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile a intenderne umanamente parola; senza questi è un aggirarsi vanamente per un oscuro laberinto.***



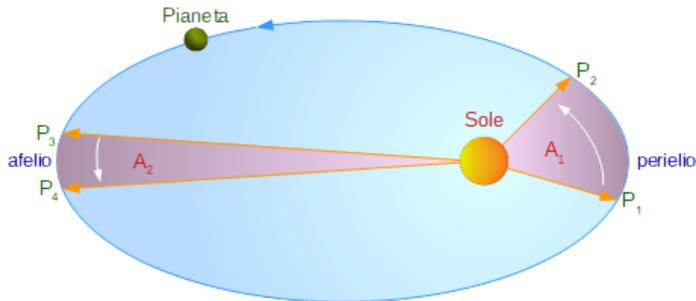
KEPLERO 1571- 1630

PRIMA LEGGE



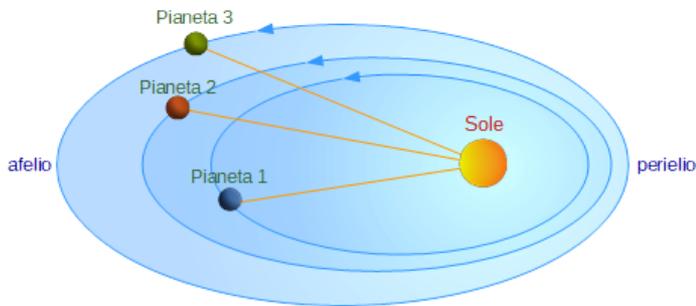
Orbite ellittiche

SECONDA LEGGE



Il pianeta si muove più lentamente in afelio

TERZA LEGGE



Più il pianeta è lontano più il suo movimento di rivoluzione è lento

Questione lasciata aperta dal sistema copernicano: “a quo moventur planetae? ”

Keplero: tre leggi fondate sulla geometria associata all'accuratezza delle osservazioni astronomiche.

Galileo: un'unica teoria per fenomeni celesti e fenomeni sublunari: una scienza del moto

NEWTON

METODO SPERIMENTALE E OSSERVAZIONI

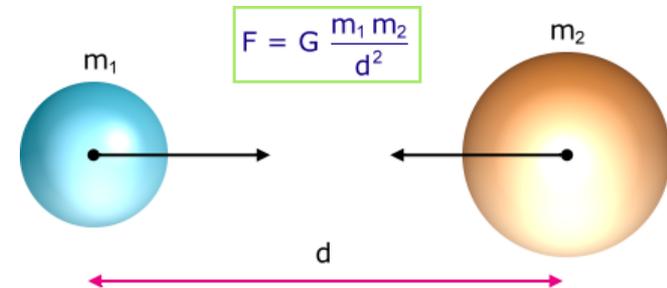
ASTRONOMICHE DI GALILEO

INTUZIONI MATEMATICHE DI KEPLERO

LEGGE DI GRAVITAZIONE
UNIVERSALE 1688

IDEA GENIALE:

La forza che mantiene i pianeti in orbita è la
stessa che fa cadere i gravi sulla Terra



LIMITI DELLA TEORIA

NON ESATTA IN PRESENZA DI INTENSI CAMPI GRAVITAZIONALI (MERCURIO PIÙ VICINO AL SOLE)

LA GRAVITÀ È UNA FORZA Istantanea

QUESTIONI RISOLTE

LA TEORIA FUNZIONAVA PERFETTAMENTE PER QUASI TUTTI I PROBLEMI RIGUARDANTI I MOVIMENTI DEI CORPI CELESTI

QUESTIONI NON RISOLTE

QUAL È L'ORIGINE DELLA FORZA DI GRAVITÀ? PERCHÉ I CORPI SI ATTIRANO?

COME FA LA MELA A SAPERE DELL'ESISTENZA DELLA TERRA E VICEVERSA?



LA TEORIA RIMASE SENZA AGGIUNTE O CORREZIONI FINO AL 1916

1905 ANNUS MIRABILIS PER LA FISICA

EINSTEIN PUBBLICA

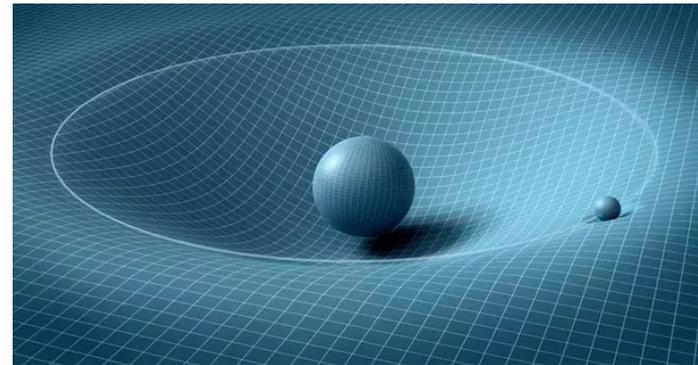
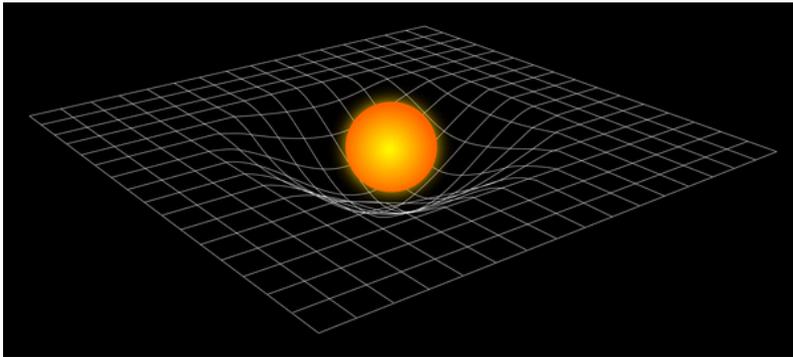
- MARZO L'IPOTESI CHE LA LUCE FOSSE COSTITUITA DA QUANTI DI ENERGIA
«FOTONI»
- MAGGIO IPOTESI SUL MOTO DISORDINATO DELLE PARTICELLE
PRESENTI NEI FLUIDI
- GIUGNO TEORIA DELLA RELATIVITÀ RISTRETTA: VELOCITÀ DELLA LUCE COSTANTE
SPAZIO E TEMPO DIPENDONO DALL'OSSERVATORE
- SETTEMBRE $E = mc^2$

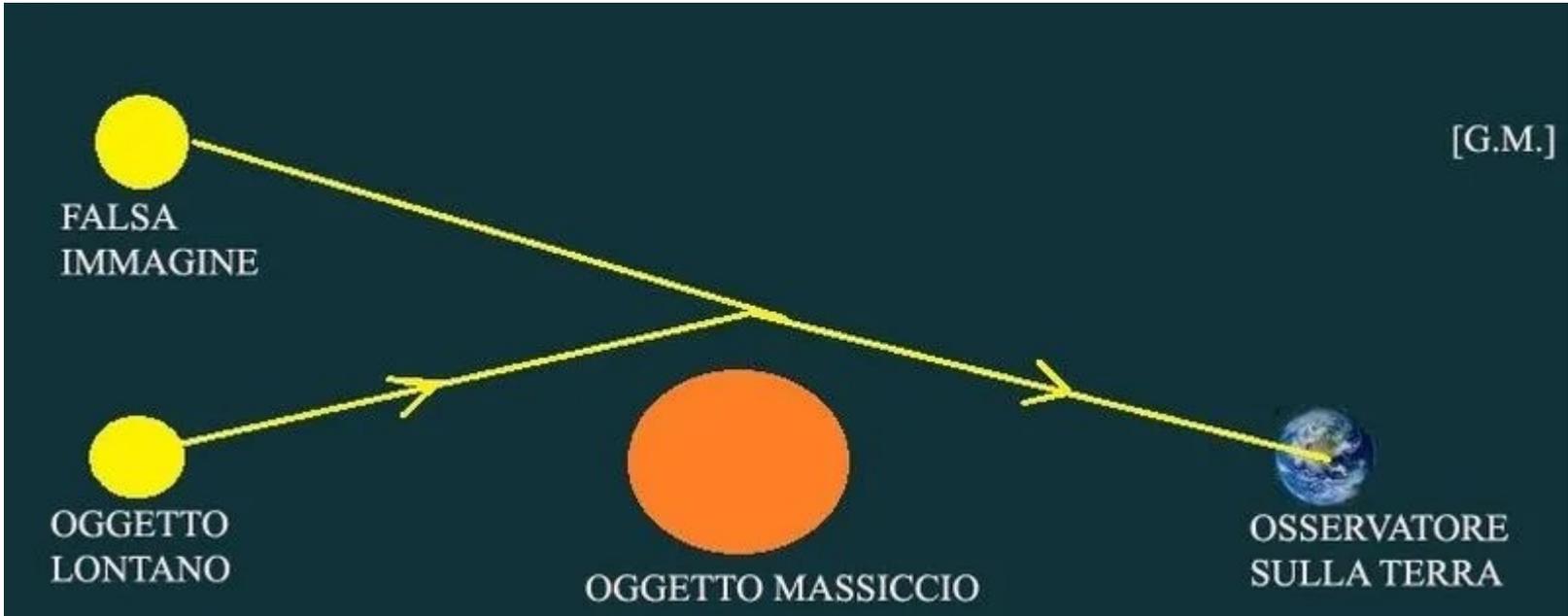
1915 - 1916 RELATIVITÀ GENERALE

LA GRAVITÀ È DESCRITTA COME CURVATURA DELLO SPAZIO-TEMPO, È GEOMETRIA

«LA MATERIA DICE ALLO SPAZIO COME CURVARSI E LO SPAZIO CURVO DICE ALLA MATERIA COME MUOVERSI» J. Wheeler

ORBITA DI UN PIANETA ATTORNO AL SOLE





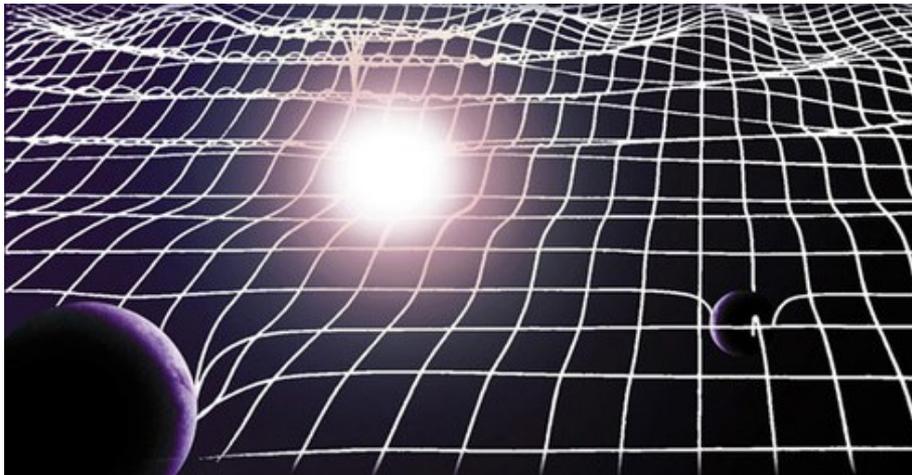
I RAGGI LUMINOSI SEGUONO UNA DEFORMAZIONE E DESCRIVONO UNA CURVA

1916 FORMULAZIONE DELL'IPOTESI DELLE ONDE GRAVITAZIONALI

SE UNA MASSA CREA UN'INCRESPATURA GEOMETRICA, QUESTA SI PUÒ PROPAGARE?

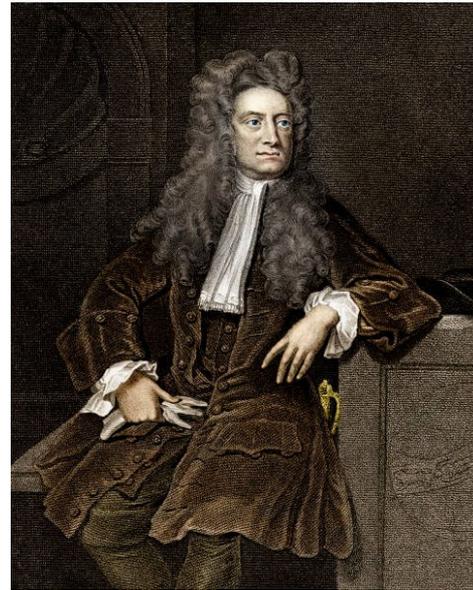
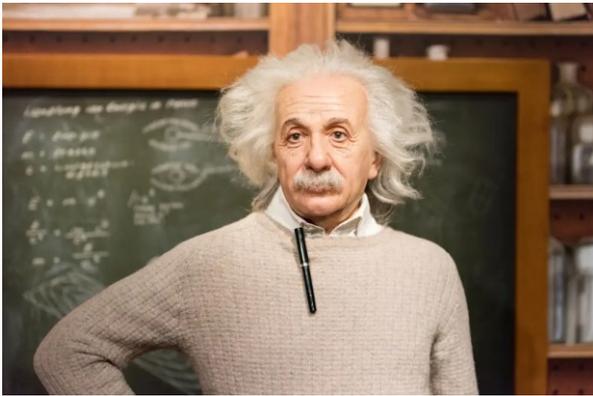
TEORIA AZZARDATA, MA CORROBORATA DA MOLTE VERIFICHE, MAI FALSIFICATA

L'ULTIMA VERIFICA FU ANNUNCIATA L'11 FEBBRAIO 2016: RILEVATA SPERIMENTALMENTE LA PRESENZA DI ONDE GRAVITAZIONALI

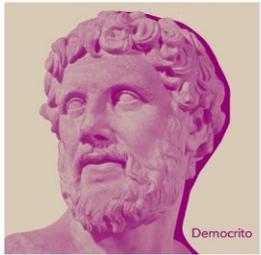


È FALSIFICATA LA TEORIA DI NEWTON?

NO SE LE MASSE CHE CREANO LA GRAVITÀ INCURVANO POCO LO SPAZIO!!

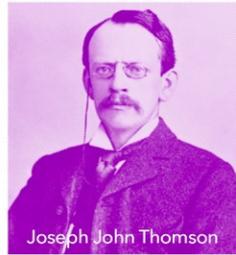


ATOMO



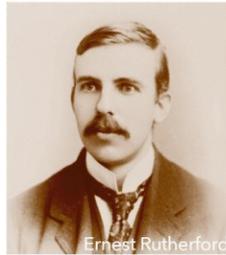
Democrito

DEMOCRITO
460 A.C.



Joseph John Thomson

THOMPSON
1897



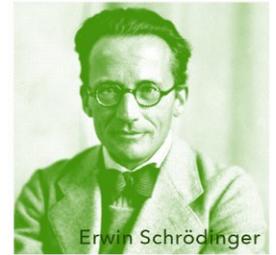
Ernest Rutherford

RUTHERFORD
1912



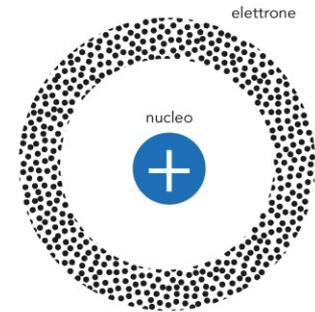
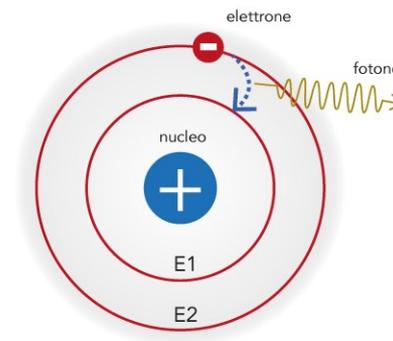
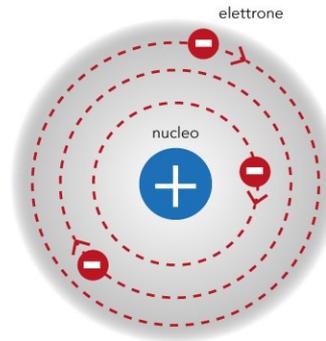
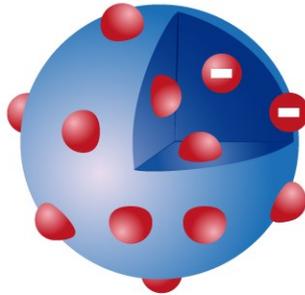
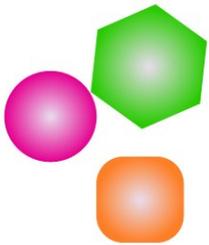
Bohr

BOHR
1913



Erwin Schrödinger

SCHRÖDINGER
1930



DEMOCRITO (CA. 460-360 A.C.) MATERIA DISCRETA E DISCONTINUA,
COMPOSTA DA INFINITI ATOMI

INDIVISIBILI, INDISTRUTTIBILI, DIFFERENTI, IN MOVIMENTO NELLO SPAZIO

TEORIA OSTEGGIATA PER 2000 ANNI, PER I FILOSOFI SCOLASTICI BLASFEMA
ED ERETICA

QUIVI VID'IO SOCRATE E PLATONE,
CHE 'NNANZI A LI ALTRI PIÙ PRESSO LI STANNO;
DEMOCRITO CHE 'L MONDO A CASO PONE,
DIOGENES, ANASSAGORA E TALE EMPEDOCLES, ERACLITO E ZENONE

IV CANTO INFERNO

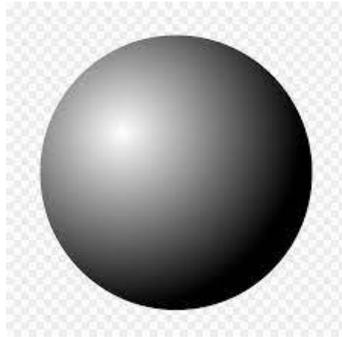
GIORDANO BRUNO

GLI ATOMI HANNO TUTTI LA STESSA FORMA SFERICA, STESSO MOVIMENTO,
DIFFERENTI PER IL TIPO DI FORZA CHE CONTROLLA IL LORO MOVIMENTO

DALTON (1804)

PRIMA TEORIA FATTA SU IPOTESI VERIFICABILI:

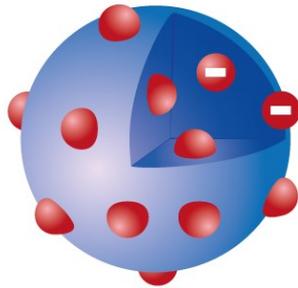
- LA MATERIA È FATTA DI PARTICELLE INDIVISIBILI, COMPATTE E INDISTRUTTIBILI
- GLI ATOMI: NUMERO LIMITATO, FORMA SFERICA, PIENA DI MASSA
- GLI ATOMI DI ELEMENTI DIVERSI SI COMBINANO TRA LORO FORMANDO I COMPOSTI



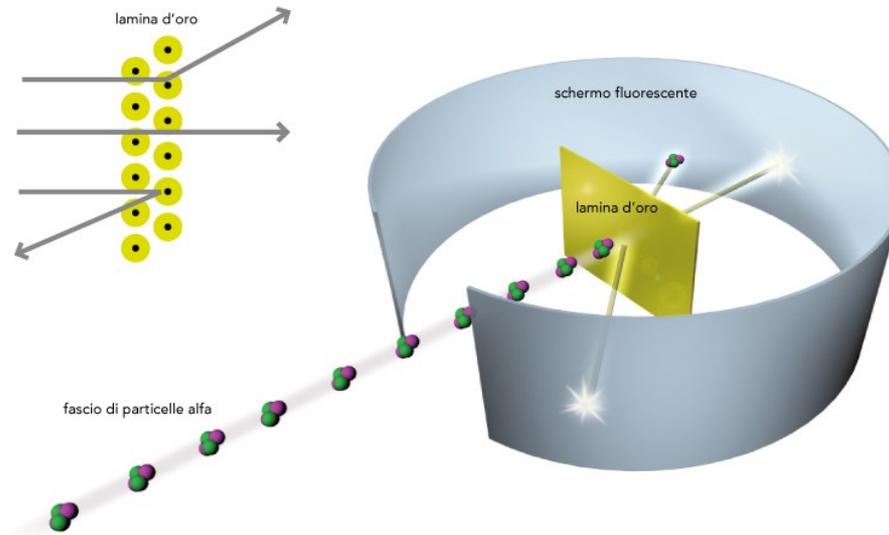
THOMPSON (1897)

MODELLO A PANETTONE

- CONTIENE PARTICELLE PICCOLISSIME CARICATE NEGATIVAMENTE : GLI ELETTRONI
- È NEUTRO,
- DISTRIBUZIONE DI CARICA POSITIVA , GLI ELETTRONI COME L'UVETTA NEL PANETTONE

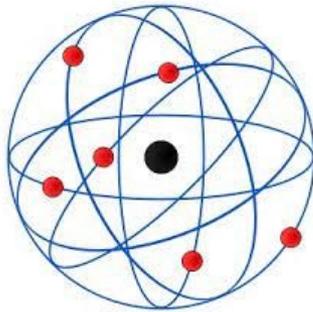


FALSIFICAZIONE

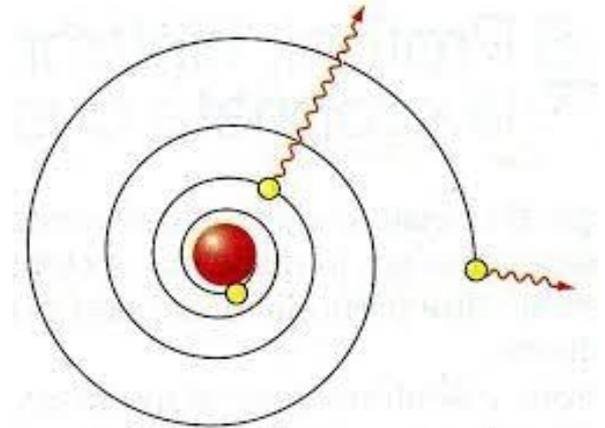


MODELLO DI RUTHERFORD 1911

- LA MASSA È CONCENTRATA IN UNA PICCOLISSIMA PORZIONE DI VOLUME
- GLI ELETTRONI, DI CARICA NEGATIVA, RUOTANO COME IN UN SISTEMA SOLARE
- NEL NUCLEO CI SONO CARICHE POSITIVE E PROBABILMENTE ALTRE PARTICELLE NEUTRE

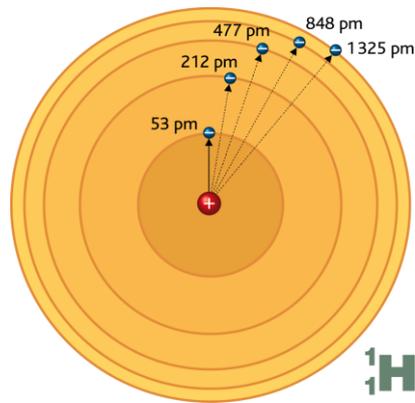


FALSIFICAZIONE



MODELLO DI BOHR 1913

GLI ELETTRONI SI MUOVONO LUNGO ORBITE CARATTERIZZATE OGNUNA DA UNA BEN DEFINITA QUANTITÀ DI ENERGIA



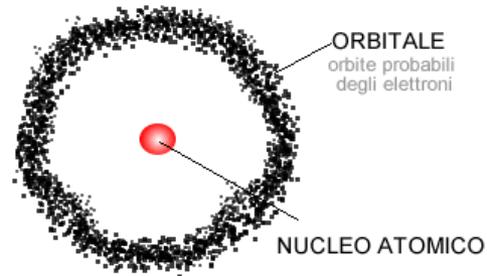
MODELLO DI SCHRÖDINGER 1926-1927

L'ORBITA DELL'ELETTRONE DIVIENE

L'ORBITALE

LA REGIONE DELLO SPAZIO INTORNO AL NUCLEO IN CUI È MASSIMA LA PROBABILITÀ DI TROVARE L'ELETTRONE

ATOMO DI SCHRODINGER

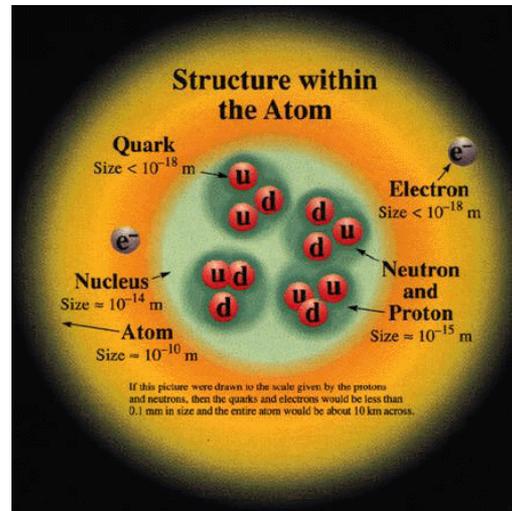


SOLO NEL 1932 VENNERO SCOPERTI I NEUTRONI NEL NUCLEO DELL'ATOMO

NEL 1964 I FISICI GELL-MANN E GEORGE ZWEIG
IPOTIZZARONO L'ESISTENZA DI
3 SOLE PARTICELLE ELEMENTARI:

I QUARK,

COSTITUENTI NEUTRONI E PROTONI



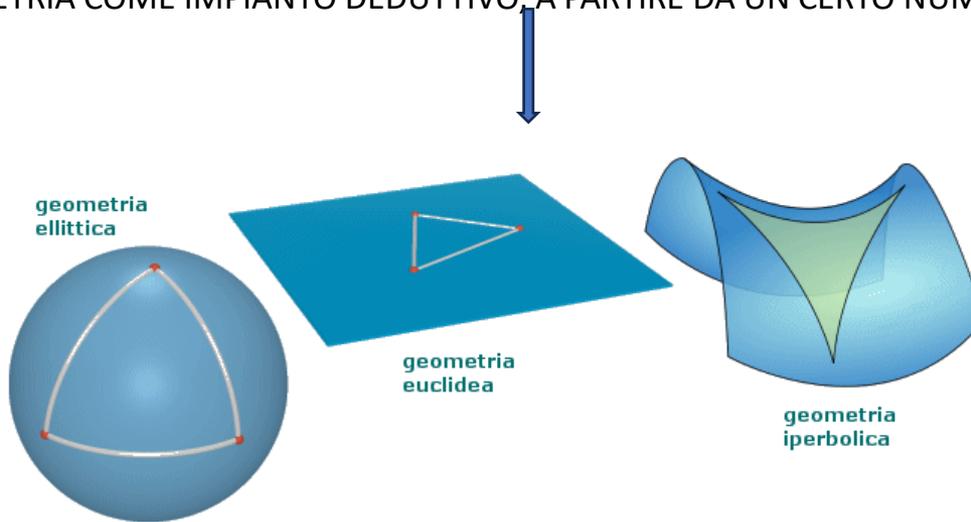
MATEMATICA

METÀ DEL SECOLO XIX

CRISI DELLA GEOMETRIA EUCLIDEA

NASCITA DI NUOVE GEOMETRIE

LA GEOMETRIA COME IMPIANTO DEDUTTIVO, A PARTIRE DA UN CERTO NUMERO DI ASSIOMI



PUÒ UNA O PIÙ GEOMETRIE ESSERE FALSIFICATA?

NESSUNA GEOMETRIA , SE CORRETTAMENTE DEDOTTA DA UN SISTEMA DI ASSIOMI,
PUÒ ESSERE FALSIFICATA

CONCLUSIONE

VOGLIAMO ANCHE AVERE SUCCESSO CON LE NOSTRE CONGETTURE:

SCOPRIRE CHE SI POSSONO ADATTARE ELEGANTEMENTE AI FATTI;

IN ALTRE PAROLE, SCOPRIRE CHE TALVOLTA COLPIAMO DAVVERO IL BERSAGLIO.

MA SUCCESSI DEL GENERE SONO, ..., INCENTIVI AD ANDARE AVANTI,

NON A RIPOSARE QUIETAMENTE IN QUALCHE VERITÀ ASSOLUTA.

GIULIO GIORELLO DA UN'INTERVISTA 3 MAGGIO 2017



BUON MARTEDÌ GRASSO!!!!