

LE SCIENZE

origini: la Filosofia (V-VI Secolo a.c.)

La nascita della Filosofia

Il termine “filosofia” deriva dal greco philosophía, composto da philéin (“amare”) e sophía (“sapienza”), e significa letteralmente “amore per il sapere”.

La filosofia è nata in Grecia tra il VII e il VI secolo a.C., soprattutto nelle colonie ioniche dell'Asia Minore e della Magna Grecia. Il suo sviluppo è segnato dal passaggio da una spiegazione mitologica a un pensiero razionale (logos), basato sulla discussione, l'argomentazione e la ricerca di spiegazioni naturali (fysis) piuttosto che divine. Questo passaggio è stato favorito dal contesto socio-politico delle *poleis* (città-stato) greche, caratterizzato da dibattiti pubblici e da una maggiore libertà di pensiero.

Caratteristiche del nuovo pensiero

Ricerca razionale: I primi filosofi, come quelli della scuola di Mileto, cercarono spiegazioni basate sulla ragione e sull'osservazione della natura (*fysis*), cercando l'*arché*, ovvero il principio originario di tutte le cose.

Libertà di pensiero: La filosofia si contrapponeva al sapere religioso e mitico, non per negare le divinità ma per offrire spiegazioni non mitologiche, indipendenti dalla tradizione e basate sulla coerenza delle argomentazioni.

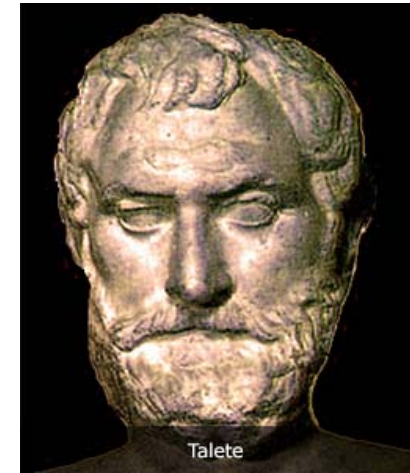
Metodo dialettico: Il dialogo, l'argomentazione e il confronto tra idee divennero strumenti essenziali per raggiungere la verità, un approccio che si contrapponeva alla trasmissione orale e dogmatica del sapere tradizionale.

LE SCIENZE

origini: la Filosofia (V-VI Secolo a.c.)

Il primo Filosofo

Il primo filosofo è Talete di Mileto, considerato tale da Aristotele per essere stato il primo a cercare una spiegazione razionale per la realtà, identificando nell'acqua l'elemento originario (l'arché). Vissuto nel VII-VI secolo a.C., Talete fu anche astronomo e matematico e segnò il passaggio da un pensiero mitologico a uno fondato sulla ragione.



Chi era:

Talete di Mileto (circa 624-548 a.C.) era un filosofo, matematico e astronomo greco.

Perché è considerato il primo filosofo:

Sebbene la sua figura sia legata alla tradizione, la sua importanza come primo filosofo deriva dal suo approccio innovativo. Invece di spiegare i fenomeni naturali con il mito, cercò cause razionali e logiche.

La sua tesi principale:

Identificò l'acqua come l'elemento primordiale (l'archè) da cui tutto deriva.

Il suo lascito:

Con Talete e la scuola di Mileto, la filosofia iniziò a emanciparsi dalla religione, ponendo le basi per lo sviluppo del pensiero scientifico e razionale in Occidente.

LE SCIENZE

origini: la Filosofia (V-VI Secolo a.c.)

Il primo scritto di Fisica

Il primo trattato di fisica nel senso moderno è considerato la *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* di Isaac Newton, anche se **la Fisica di Aristotele** è un trattato molto più antico che ha fornito le basi della fisica per secoli. Il lavoro di Newton, pubblicato nel 1687, è fondamentale perché stabilì le leggi del moto e la gravitazione universale con un approccio matematico rigoroso, ponendo le basi della fisica classica.

Fisica di Aristotele:

Un trattato in otto libri scritto nel IV secolo a.C..

Descriveva la natura attraverso concetti come il "luogo naturale" e il "movimento per contatto".

Ha dominato il pensiero scientifico per quasi due millenni prima di essere superato.

Philosophiae Naturalis Principia Mathematica di Isaac Newton:

Pubblicato nel 1687, è considerato il primo trattato di fisica nel senso moderno e scientifico del termine.

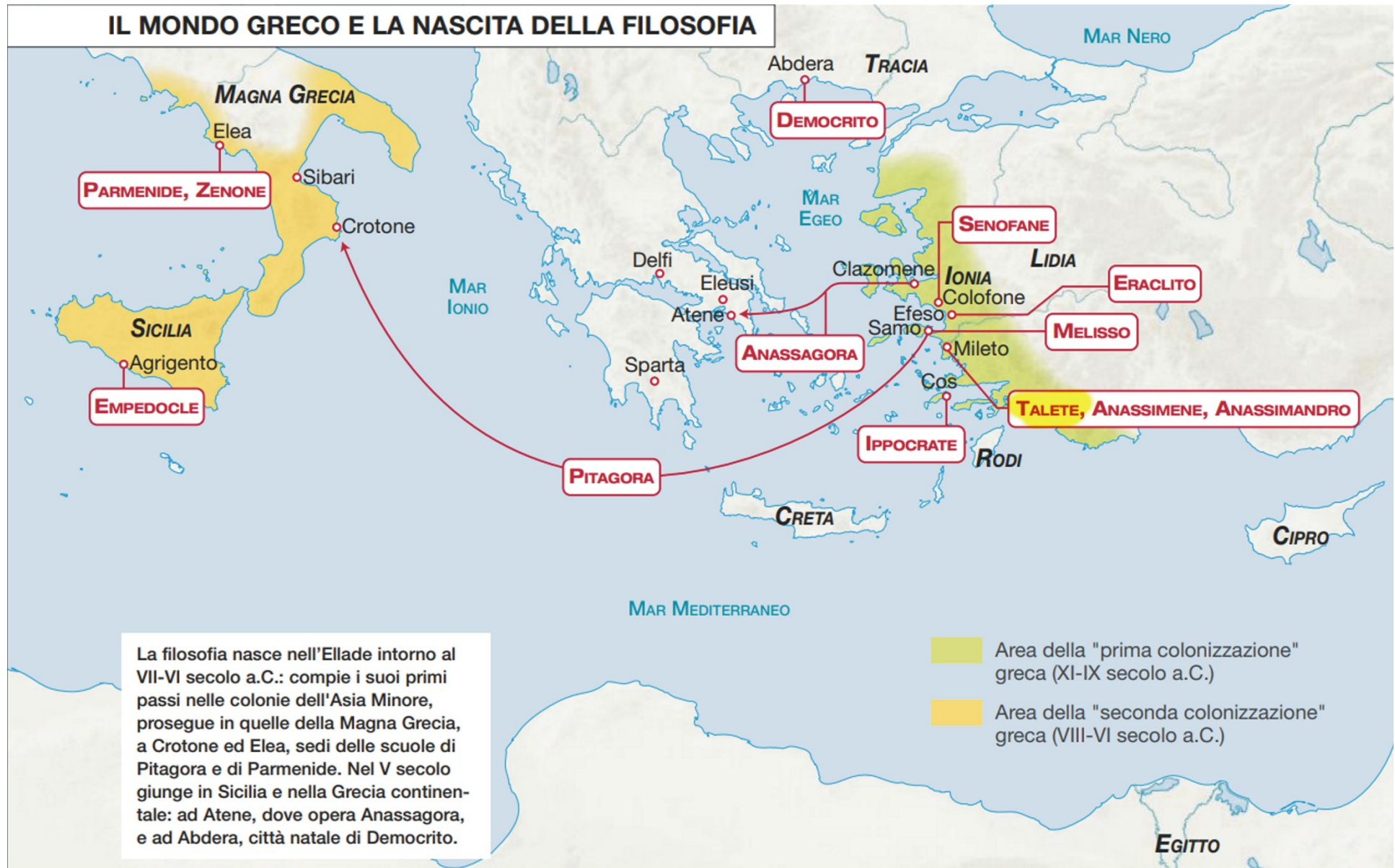
Introdusse le tre leggi del moto e la legge di gravitazione universale.

Utilizzò la matematica per descrivere i fenomeni naturali, fornendo un quadro rigoroso che ha plasmato la fisica classica.

LE SCIENZE

origini: la Filosofia (V-VI Secolo a.c.)

IL MONDO GRECO E LA NASCITA DELLA FILOSOFIA



LE SCIENZE

origini: la Scienza Moderna (XVI-XVII Secolo)

La scienza moderna è nata durante la Rivoluzione Scientifica (tra il XVI e il XVII secolo), un periodo di grandi scoperte in astronomia, fisica, biologia e chimica. Figure chiave come **Galileo Galilei**, considerato il "padre della scienza moderna", **hanno introdotto il metodo scientifico** (basato sull'osservazione empirica e la sperimentazione) **e l'uso della matematica per descrivere la natura**. Le scoperte, come quelle di Copernico e Galileo, hanno portato a una nuova visione dell'universo e hanno rappresentato uno scontro con le credenze tradizionali e la Chiesa.

Galileo Galilei:

Ha perfezionato il cannocchiale e lo ha usato per fare osservazioni astronomiche rivoluzionarie.

Ha scoperto le fasi di Venere, le montagne sulla Luna e le lune di Giove, fornendo prove a favore del modello copernicano.

Ha formulato il metodo sperimentale, che unisce l'osservazione, l'esperimento e la formulazione matematica per studiare la natura.

È considerato il padre della scienza moderna per il suo lavoro pionieristico.

LE SCIENZE

origini: la Scienza Moderna (XVI-XVII Secolo)

Con il metodo Scientifico si hanno gli strumenti e le condizioni affinché una ipotesi possa essere riconosciuta come Legge Scientifica: **essa deve poter essere verificata**

Caratteristiche di una legge scientifica

Generalità: Si applica a tutti i casi osservati e non solo a quelli già noti.

Controllabilità: Deve poter essere verificata tramite esperimenti e osservazioni rigorose.

Grado di conferma: Deve aver superato test severi e il suo grado di conferma deve essere valutato nel tempo.

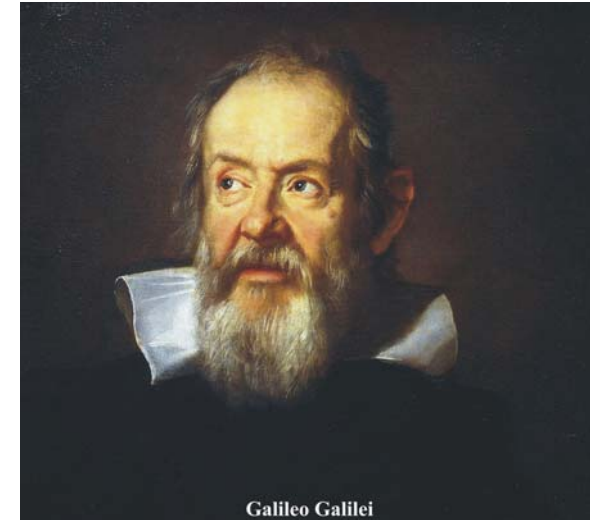
Previsione: È in grado di fare previsioni su fenomeni futuri.

LE SCIENZE

origini: la Scienza Moderna (XVI-XVII Secolo)

Il fondatore della Scienza moderna

Galileo Galilei è considerato il fondatore della scienza moderna per il suo ruolo chiave nell'introdurre il metodo scientifico, basato su osservazione, sperimentazione e dimostrazione matematica. Il suo lavoro ha rivoluzionato la fisica e l'astronomia, sostenendo il sistema eliocentrico e ponendo le basi per lo studio quantitativo dei fenomeni naturali.



Galileo Galilei

Chi era:

Galileo Galilei (Pisa, 15 febbraio 1564 – Arcetri, 8 gennaio 1642) è stato un fisico, astronomo, filosofo, matematico e scrittore italiano, considerato il padre della scienza moderna.

Uno dei personaggi chiave della rivoluzione scientifica per aver esplicitamente introdotto il metodo scientifico (detto anche "metodo galileiano" o "metodo sperimentale"), il suo nome è associato a importanti contributi in fisica e in astronomia. Galileo Galilei utilizzò il telescopio per osservare le fasi di Venere, fornendo prove fondamentali per il modello eliocentrico.

Fu accusato di voler sovvertire la filosofia naturale aristotelica e le Sacre Scritture, processato e condannato dal Sant'Uffizio, nonché costretto, il 22 giugno 1633, all'abiura delle sue concezioni astronomiche e al confine nella propria villa (denominata "Il Gioiello") ad Arcetri. Nel corso dei secoli il valore delle opere di Galileo venne gradualmente accettato dalla Chiesa e 359 anni dopo, il 31 ottobre 1992, papa Giovanni Paolo II, alla sessione plenaria della Pontificia accademia delle scienze, riconobbe "gli errori commessi" sulla base delle conclusioni dei lavori cui pervenne un'apposita commissione di studio da lui istituita nel 1981, riabilitando Galileo.

LE SCIENZE

La Scienza oggi: il principio di falsificabilità

Il principio di falsificabilità di Karl Popper

Il principio di falsificabilità di Popper è un criterio per distinguere le teorie scientifiche da quelle non scientifiche. In breve, una teoria è scientifica solo se può essere potenzialmente smentita (falsificata) dall'esperienza o da un esperimento. Non basta una singola prova per confermare una teoria per sempre, ma basta una sola prova contraria per dimostrarla falsa.

Esempio semplice di teoria scientifica: “Domani qui pioverà”. Questa è falsificabile perché se domani non piove, la teoria è dimostrata falsa.

Esempio semplice di teoria non scientifica: “Domani o pioverà o non pioverà”. Questa affermazione è sempre vera, non importa cosa succeda, quindi non è una teoria scientifica perché non può mai essere smentita dall'esperienza.

Applicazione del principio di falsificazione alla Scienza

- Metodo congetturale-confutativo: Gli scienziati propongono teorie (congetture) e poi cercano attivamente di dimostrare che sono sbagliate (confutazioni).

-Progresso scientifico: La scienza progredisce non accumulando certezze, ma eliminando gli errori. Una teoria che resiste a molti tentativi di falsificazione è considerata corroborata, ma non provata definitivamente, e resta valida finché non viene smentita da una nuova prova.

Scopo del principio di falsificazione

Criterio di demarcazione: Serve a distinguere le teorie scientifiche da quelle pseudoscientifiche (come la psicoanalisi o l'astrologia secondo Popper, che sono difficili da falsificare perché possono essere adattate per spiegare qualsiasi cosa).

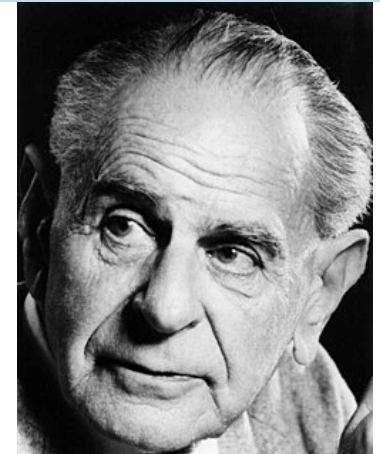
Asimmetria tra verifica e falsificazione: Il principio si basa sul fatto che infinite prove a favore di una teoria non bastano a provarla vera, mentre basta una sola prova contraria per provarla falsa.

LE SCIENZE

La Scienza oggi: il principio di falsificabilità

L'autore del principio di falsicabilità

L'autore del principio di falsificazione è il filosofo austriaco **Karl Popper**. Egli ha introdotto la falsificabilità come criterio di demarcazione per distinguere la scienza dalle pseudoscienze: ha ridefinito il metodo scientifico, sostenendo che una teoria è scientifica solo se può essere potenzialmente smentita dall'esperienza. Ha anche promosso un modello democratico basato sulla critica razionale, il pluralismo e il correggismo per tentativi ed errori



Chi era

Sir Karl Raimund Popper (Vienna, 28 luglio 1902 – Londra, 17 settembre 1994) è stato un filosofo ed epistemologo austriaco naturalizzato britannico. Popper è anche considerato un filosofo politico di statura considerevole, liberale, difensore della democrazia e dell'ideale di libertà e avversario di ogni forma di totalitarismo. Nel 1937, in seguito all'avvento del nazismo decide di emigrare in Nuova Zelanda per via delle sue origini ebraiche, e diventa docente di filosofia presso l'Università di Canterbury a Christchurch. Nel 1946 si trasferisce nel Regno Unito, dove insegna logica e metodo scientifico alla London School of Economics e diventa professore nel 1949. Proclamato cavaliere con annesso titolo di Sir dalla regina Elisabetta II nel 1965, Karl Popper nel 1976 è ammesso come membro alla Royal Society. Egli si ritira dall'insegnamento nel 1969 ma rimane intellettualmente attivo fino al 1994, anno della sua morte.

Un suo ricordo

Nel 1919 assistendo a una conferenza di Einstein a Vienna, riferisce di essere rimasto «sbalordito» nel vedere messe in crisi «la meccanica di Newton e l'elettrodinamica di Maxwell» che fino allora «erano accettate fianco a fianco come verità indubitabili». Popper viene colpito dal modo in cui Einstein andava alla ricerca di esperimenti cruciali, sfidando gli scienziati a sottoporre la sua teoria generale della relatività alla prova spettroscopica, dichiarando che «se non esistesse lo spostamento delle righe spettrali verso il rosso a opera del campo gravitazionale, allora la teoria della relatività generale risulterebbe insostenibile»

LE SCIENZE

Definizioni

Scienza insieme delle discipline fondate essenzialmente sull'osservazione, l'esperienza, il calcolo, o che hanno per oggetto la natura e gli esseri viventi, e **che si avvalgono di linguaggi formalizzati.**

(Da Enciclopedia Treccani)

LE SCIENZE

Definizioni

In particolare, **la scienza moderna** rappresenta l'insieme delle conoscenze quale si è configurato nella sua struttura gerarchica, nei suoi aspetti istituzionali e organizzativi, a partire dalla **rivoluzione scientifica del 17° secolo**. Fu concepita inizialmente (principalmente con G. Galileo) come concezione del sapere alternativa alle conoscenze e alle dottrine tradizionali (relative al modello aristotelico-tolemaico), in quanto **sintesi di esperienza e ragione, acquisizione di conoscenze verificabili e da discutere pubblicamente (e quindi libera da ogni principio di autorità)**. Successivamente il ruolo della s. si è andato via via rafforzando dal punto di vista sia sociale e istituzionale sia metodologico e culturale, e la s. è diventata uno degli aspetti che meglio caratterizzano, anche per le innumerevoli applicazioni tecniche, il mondo contemporaneo e i valori culturali che esso esprime. (Da Enciclopedia Treccani)

LE SCIENZE

Le tre Culture ovvero le tre Scienze

Nella definizione di Scienze si è detto che possono definirsi scientifiche quelle discipline che si avvalgono di linguaggi formalizzati ovvero di una rigorosa metodologia di indagine.

Oggi, oramai, sono riconosciute essere tre le Culture nate con l'uomo e che lo stesso ha sviluppato nella e per la sua esistenza:

1. Le Scienze Naturali
2. Le Scienze Umanistiche
3. Le Scienze Sociali

LE SCIENZE

Le tre Culture ovvero le tre Scienze

Le scienze naturali sono un campo di studio che include discipline come la biologia, la chimica, la fisica e le scienze della terra, il cui obiettivo è comprendere il mondo naturale attraverso l'osservazione e la sperimentazione. Si occupano di descrivere, comprendere e prevedere i fenomeni naturali, sia quelli legati alla vita (scienze della vita) che quelli fisici e terrestri. L'ambito di studio include quindi la geologia, la zoologia, la botanica, la chimica, la fisica e l'ecologia.

Le scienze umanistiche (o discipline umanistiche) sono un insieme di materie che studiano la cultura, la civiltà e le esperienze umane attraverso discipline come letteratura, filosofia, storia, lingue, arte e scienze religiose, e la loro importanza risiede nel promuovere la comprensione dell'uomo e del mondo. Offrono sbocchi professionali in settori come l'editoria, il giornalismo, i beni culturali e la comunicazione, preparando professionisti con solide competenze critiche e interpretative.

Le scienze sociali sono un ramo delle discipline che studiano la società e le relazioni umane attraverso il metodo scientifico. Le aree di studio includono la sociologia, la psicologia sociale, la scienza della comunicazione, l'economia, il diritto e la storia, con l'obiettivo di comprendere e analizzare i fenomeni sociali e culturali. Sono utili per comprendere i cambiamenti sociali, politici e culturali contemporanei e futuri.

LE SCIENZE

Il Metodo nella ricerca scientifica

Il metodo nella ricerca scientifica è quel procedimento mediante il quale si giunge a una descrizione quanto più possibile vera della realtà, cioè oggettiva e verificabile.

In maniera semplificata possiamo distinguere due metodi utilizzati fino all'avvento del metodo galileano

Il metodo Deduttivo: che parte dall'universale per giungere al particolare; da principi generali, verità assolute o postulati che non richiedono verifica e distinti dall'esperienza, si deducono, attraverso ragionamenti logici, leggi in grado di spiegare fenomeni particolari; se le premesse sono vere, si possono prevedere fatti senza l'osservazione e l'esperienza;

Il metodo Induttivo: che invece parte dal particolare per arrivare all'universale, cioè da una osservazione e un'esperienza particolare si formula una legge più o meno generale.

LE SCIENZE

Il Metodo Galileano

- Il punto di partenza è l'osservazione del fenomeno, sul quale vengono fatte delle misurazioni; solo la **misura** è in grado di creare la **compenetrazione tra esperienza e matematica**.
- Il secondo momento dell'indagine è la formulazione di una ipotesi. Questa dovrà avere **carattere matematico** ed essere la più semplice possibile.
- Il terzo momento consiste nella verifica dell'ipotesi (cimento), attraverso gli esperimenti: se la verifica è stata positiva, l'ipotesi è vera e a questo punto si può formulare una legge; se è negativa, è falsa e occorre tentarne un'altra.

LE SCIENZE

Il Metodo Galileano

Utilizzando un'altra terminologia, possiamo distinguere:

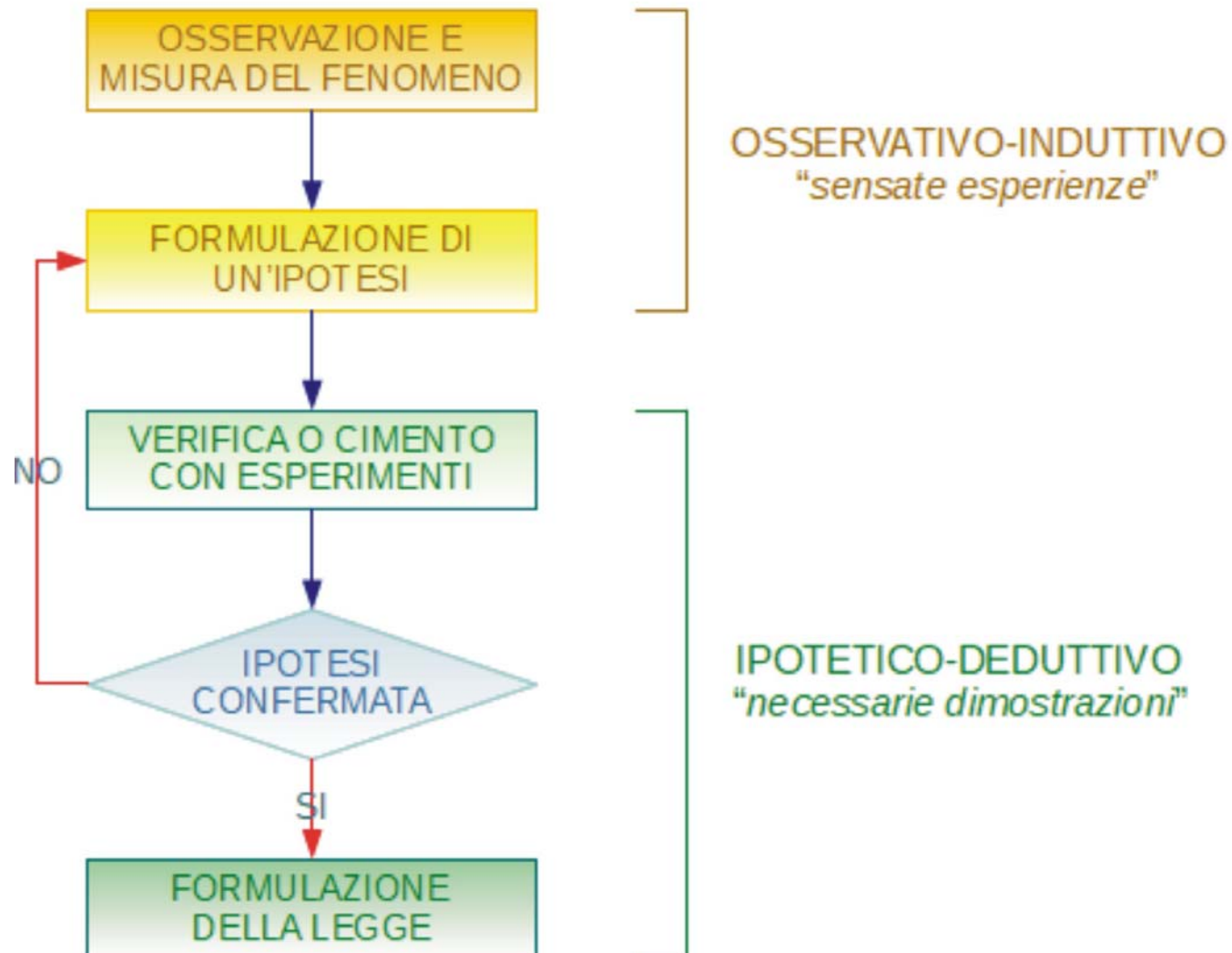
- Un momento **osservativo-induttivo** (o risolutivo-analitico), delle "sensate esperienze" basato sull'osservazione della natura e sull'analisi dei dati, dopo aver ridotto un problema complesso in elementi semplici e misurabili, per formulare un'ipotesi in grado di spiegarlo.
- Un momento **ipotetico-deduttivo** (o compositivo-sintetico), delle "necessarie dimostrazioni", dove si verifica l'ipotesi **attraverso l'esperimento** e con ragionamenti logici condotti **su base matematica**, mediante i quali sono rielaborati i dati, per poi formulare delle leggi. La conoscenza scientifica può quindi partire direttamente dalla mente, ma deve sempre essere verificata dall'esperimento.

In Galileo sono dunque presenti sia il metodo induttivo che quello deduttivo, in due momenti che si implicano a vicenda, andando a costituire l'insieme dell'esperienza scientifica.:

LE SCIENZE

Il Metodo Galileano

METODO SPERIMENTALE GALILEIANO



La verificabilità delle nuove teorie nelle scienze: le pubblicazioni scientifiche

A partire dal 2006 tutte le ricerche scientifiche finanziate pubblicamente dal governo statunitense dovranno essere liberamente accessibili al momento della loro pubblicazione sulle riviste scientifiche. Questo significa che una copia dello studio dovrà essere ospitata su un repository pubblico, cioè un archivio digitale dal quale sarà accessibile subito e in maniera permanente.

Per capire il perché di questa riforma del governo USA, che è simile negli obiettivi a quella in corso in Europa, bisogna capire come si pubblica uno studio scientifico.

Che cos'è un “paper” ovvero una pubblicazione scientifica

Qualunque scienziato, scienziata o gruppo di ricerca deve comunicare i suoi risultati in modo che gli altri scienziati e scienziate possano utilizzarli.

La pubblicazione della ricerca si chiama in gergo paper, e avviene su riviste specializzate. Il personale della rivista esamina le proposte e se reputa la ricerca interessante avvia un processo chiamato peer-review, cioè revisione tra pari. Lo studio sarà inoltrato ad alcuni esperti ed esperte “alla pari” degli autori e delle autrici, cioè con le stesse competenze, che si occuperanno di valutare criticamente il contenuto. Invieranno i loro commenti all'editor, che a propria volta può inoltrarli agli autori e alle autrici. In base a questo feedback si decide se rifiutare il lavoro, accettarlo, o chiedere agli autori e alle autrici delle revisioni. Se le modifiche del caso sono soddisfacenti, la pubblicazione può finalmente uscire sulle pagine della rivista.

