Cronaca della prima lezione di fisica in prima liceo: Il metodo scientifico

di Giovanni Pasi 1/10/2025

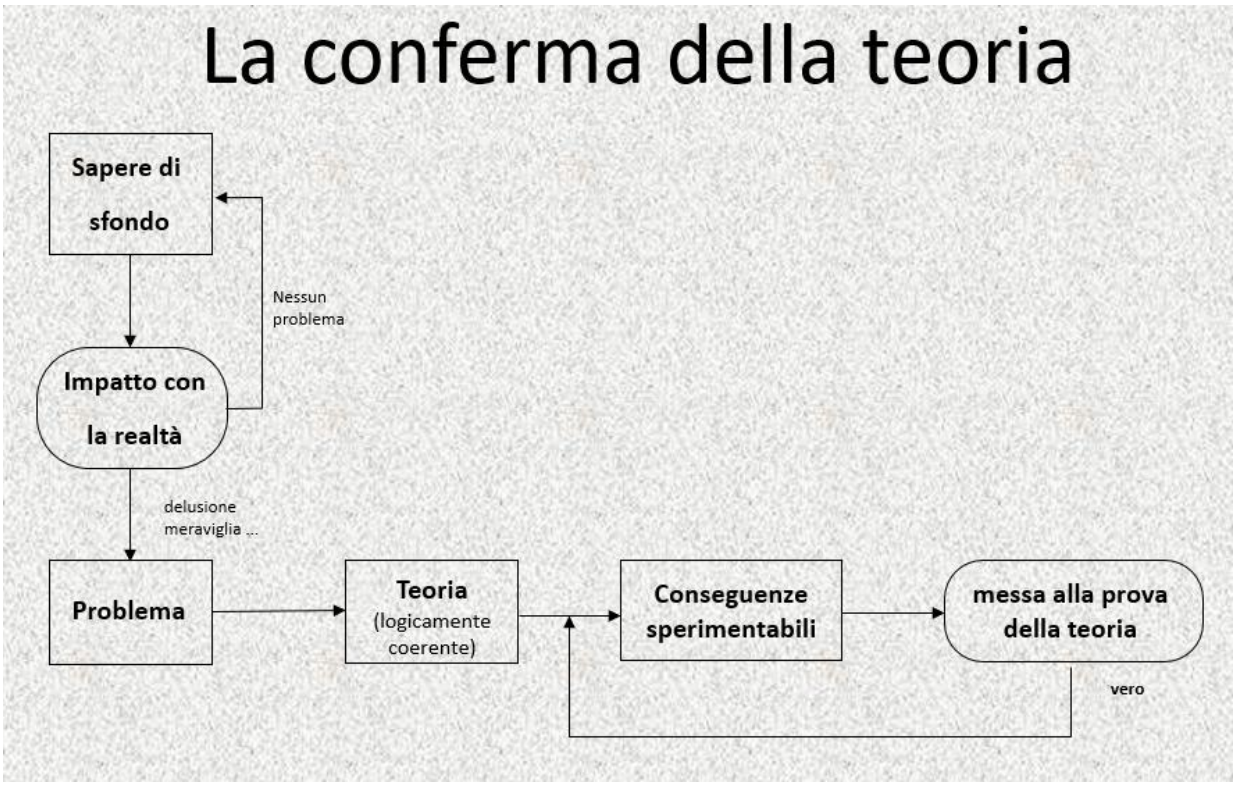
Suona la campanella. Entro per la prima volta nella 1ª liceo scientifico dove insegnerò fisica per quest'anno. Quello che voglio far capire subito ai ragazzi è che non si impara nulla se non con spirito critico, vagliando tutto mediante il confronto con la realtà.

Prendo lo spunto da un articolo del prof. Franco Blezza, all'epoca membro del gruppo di 'didattica delle scienze' diretto dal prof. Dario Antiseri dell'Università di Padova, pubblicato su 'L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate' vol. 4, n° 5 nell'ottobre del 1981. Il prof. Blezza vuole illustrare, da un punto di vista teorico, il metodo scientifico di Galileo secondo il Razionalismo Critico di Popper.

Il mio intendimento è quello di rendere concreto questo metodo mediante un esempio reale: la caduta dei gravi.

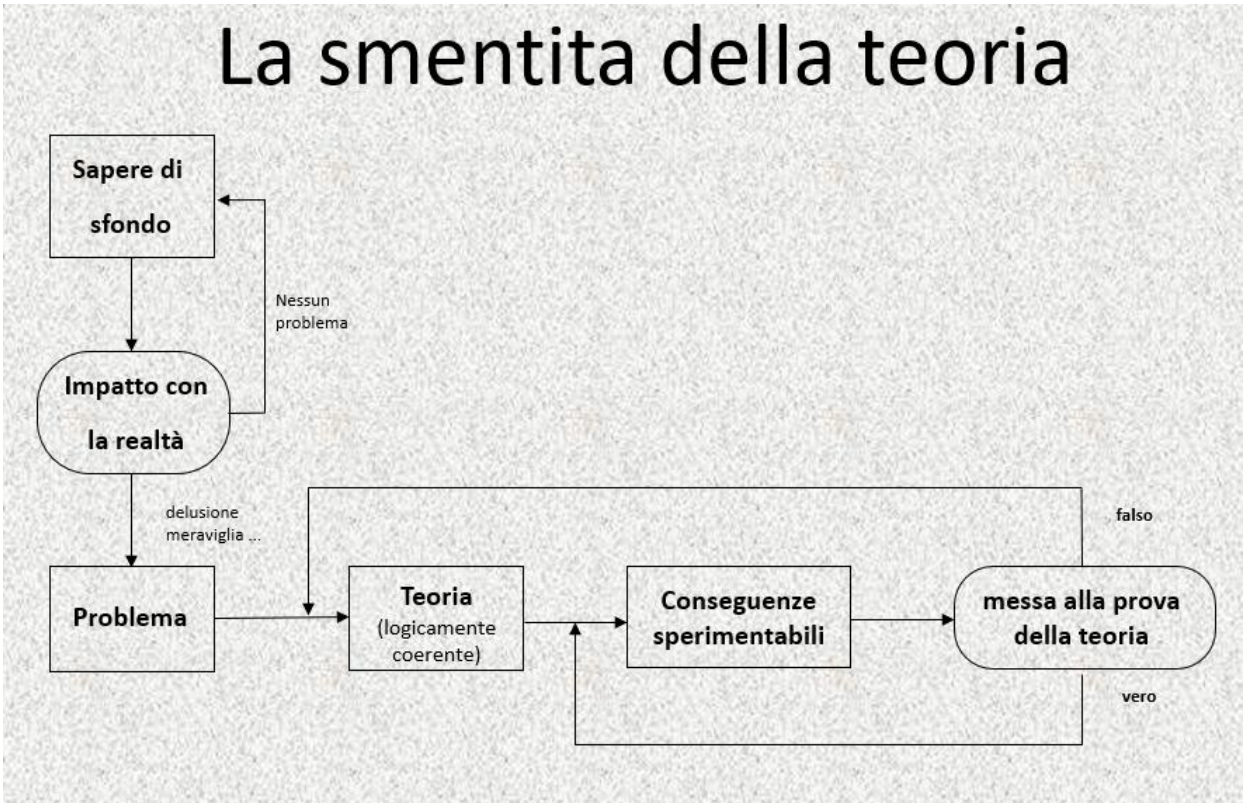
Comincio con l'affermare che ogni persona, quando vuol imparare qualcosa, è facile che abbia già conoscenze a riguardo: il sapere di sfondo, che può anche contenere pregiudizi o conoscenze errate.
Tutti, nella avventura della conoscenza, partono da qualcosa che già conoscono: anche un bambino appena nato riconosce il battito del cuore e la voce della sua mamma: è il suo sapere di sfondo.
Guardando la realtà tutti abbiamo visto cadere oggetti verso terra, dalle foglie che cadono ai sassi o quant'altro, ma se ciò non ci desta meraviglia, curiosità, se non sollecita in noi delle domande, non possiamo imparare nulla di più del nostro sapere di sfondo. Se invece cominciamo a farci delle domande, automaticamente ci poniamo un problema, che esige risposte.

Chiedo ai ragazzi: "Secondo voi perché un sasso cade più velocemente di una foglia?" (Intendo dire che il sasso impiega meno tempo a cadere di una foglia dalla stessa altezza); qualcuno dice "Il sasso è più pesante della foglia!". Colgo al volo l'occasione: "Quindi la nostra teoria è che i corpi più pesanti cadono più in fretta di quelli leggeri; bene, quindi cosa suggerireste per confermare questa teoria? Abbiamo a disposizione una moneta e un fogliettino di carta che ha più o meno le stesse dimensioni della moneta." Qualcuno risponde:" Facciamo cadere la carta e la moneta dalla stessa altezza e vediamo quale corpo arriva prima a terra!". "Giusto – dico io – detto fatto!" e come ci si aspetta la moneta arriva prima al suolo.



Dico quindi: “A questo punto dobbiamo concludere che la nostra teoria è esatta?”

Vedo delle facce un po’ perplesse, quindi aggiungo: “Allora un paracadutista si dovrebbe lanciare dall’aereo senza il paracadute, perché con il paracadute è più pesante!”



“Nooo!” risposta dei ragazzi in coro. “Siamo sicuri? Dobbiamo provare. E poiché dubito che qualcuno voglia lanciarsi senza il paracadute, abbiamo un modellino di paracadutista con il paracadute e uno uguale senza”.

Lasciamo cadere i modellini dal primo piano e vediamo che quello con il paracadute scende più lentamente. “Dobbiamo rivedere la nostra teoria!”.

Qualcuno osserva: “Ma il paracadute è più largo e fa scendere più lentamente il paracadutista!”

“Allora correggiamo la teoria: sono i corpi più larghi a cadere più lentamente; proviamo con due lastrine dello stesso metallo, una più larga e una più piccola”.

I due corpi cadono pressoché insieme; e addirittura facendo cadere la lastrina grande insieme ad un pezzo abbastanza piccolo di carta, è la carta a cadere più lentamente.

Osservando bene la caduta dei corpi, ci siamo accorti che quelli che cadevano più lentamente svolazzavano come frenati dalla presenza dell’aria. “Forse se non ci fosse l’aria i corpi cadrebbero tutti contemporaneamente?” – dico io – “Come potremmo fare per verificare questo?”.

Qualcuno suggerisce di usare un tubo trasparente, privo di aria al suo interno e lasciar cadere al suo interno alcuni corpi diversi: alcuni leggeri, altri più pesanti, di forme diverse. “Questo è il tubo di Newton” – dico io – “ma non lo abbiamo in laboratorio!”

Propongo di usare ancora una moneta ed un pezzo di carta un po’ più piccola della moneta e lasciar cadere la moneta con il pezzo di carta adagiato sopra: in questo modo la carta non incontrerà l’aria e, se l’ultima ipotesi è corretta, carta e moneta dovrebbero cadere insieme. Voi cosa dite?”.

La classe si divide nella risposta, alcuni alunni ritengono che comunque la moneta arriverà a terra prima del pezzetto di carta, la maggior parte punta sulla caduta contemporanea.

È con un certo stupore che i ragazzi osservano la caduta contemporanea della moneta e del pezzo di carta.

“Abbiamo confermato la nostra teoria: tutti corpi, se non ci fosse l’aria a rallentarne qualcuno, cadrebbero insieme. Abbiamo trovato la teoria esatta?” – chiedo.

Molti rispondono di sì.

“Anche prima abbiamo confermato una nostra ipotesi, eppure facendo nuove esperienze, l’ipotesi è stata contraddetta. Fino ad ora abbiamo effettuato una sola verifica, servono altre verifiche, come ad esempio quella del tubo di Newton. Per ora tutte le verifiche confermano la nostra ipotesi, ma la nostra è stata solo una ipotesi che apre ad altre domande”:

- Come cadono i corpi? Cioè qual è il loro moto?
- Quanto tempo impiegano a cadere da una certa altezza?
- Come influisce il peso al rallentamento della caduta in presenza di aria?
- Perché un palloncino riempito di elio invece di cadere, sale verso l'alto?
- …….

Possiamo concludere dicendo che:

- Non esiste una teoria esatta, ma eventualmente una teoria che interpreta solo alcuni fenomeni della realtà
- Esiste una teoria migliore di un'altra, perché interpreta più fenomeni della realtà
- È possibile affermare che una teoria è falsa o limitata ad alcuni aspetti della realtà
- La ricerca scientifica avviene per tentativi avvicinandosi ad interpretare la realtà senza mai comprenderla completamente

Osservazione

L'ipotesi secondo cui un corpo più pesante cade più velocemente non è logicamente coerente, come già sostenuto da Galileo (e allo stesso modo anche l'ipotesi che un corpo largo cada più lentamente di un corpo stretto). Infatti:

Consideriamo due corpi: M, più pesante e m più leggero.

Secondo l'ipotesi, M cadrà più velocemente, mentre m rimarrà più indietro nella caduta; ora unendo i due corpi si avrà un corpo M' più pesante di M, quindi cadrà più velocemente di M, ma secondo la teoria, la parte m del corpo M' tenderà a rallentare la parte M, quindi il corpo M' dovrebbe cadere con una velocità minore di M: quindi M' cadrà contemporaneamente con velocità maggiore di M e con velocità minore di M: questa è una contraddizione, quindi l'ipotesi fatta non è logicamente coerente.