

grandezze fisiche, spazio, tempo

Dobbiamo mettere a posto diverse cose. Non possiamo continuare ad appendere pesi a delle molle e continuare a parlare con grande approssimazione di forze, allungamenti, centimetri e grammi.

Dobbiamo cioè incominciare a definire in maniera rigorosa le cose. Ad affibbiare simboli alla materia che ci sta intorno, a trovare delle relazioni fra questi simboli in modo che lo studio di queste relazioni mi permetta di prevedere il comportamento della materia e a dire che in certe condizioni succede così invece che così.

In fondo pensate ben alla legge di hook, che ci siamo ricavata in laboratorio. Se io so la costante elastica della molla non è necessario che io faccia l'esperimento per sapere di quanto si allungherà se la sottopongo a una certa forza: divido la forza per la costante elastica e ottengo l'allungamento che avrò. Ho fatto una previsione. Posso quindi costruire degli oggetti prevedendone il comportamento in certe situazioni.

Ma è importante che la costruzione sia rigorosa. Se poi aggiungo la matematica e la costruzione rigorosa di relazioni simboliche, posso derivare certe considerazioni da certe premesse. Posso ricavare formule o equazioni posso... ecc, ecc,

E allora cominciamo.

Che cosa è una grandezza fisica?

Il mondo, la realtà, appare con una sua unità intrinseca, ma contemplare questa unità non mi porta alla trasformazione della realtà. Devo necessariamente separare questa unità in tanti pezzi separati, smontare la macchina per vedere come funzionano tra di loro i vari pezzi. Allora riuscirò poi a costruire macchine diverse. Per es. non so se ve l'hanno detto ma i frigoriferi non crescono sugli alberi e solo 55 anni fa mia madre non possedeva, come la maggioranza, un frigorifero. I personal computer appaiono solo 25 anni fa. Ma questo è un altro discorso.

Allora le grandezze fisiche le introduco per ragionare simbolicamente sulla realtà, sui pezzi del puzzle e per vedere le relazioni che legano le varie grandezze fisiche. Una grandezza fisica è definibile solo attraverso una serie di operazioni che la possono misurare, tradurre con un numero. Questo è tipico. La lunghezza del tavolo è 150 cm. Ho tradotto la lunghezza del tavolo con un numero che esprime la sua misura. e per fare questo ho dovuto prendere un metro metterlo a confronto con la lunghezza del tavolo e tirar fuori il numero misterioso 150. L'anima non è una grandezza fisica. Non posso definire nessun complesso di operazioni per poterla misurare e attaccarci attraverso la operazione di misura un numero.



Ma cosa significa misurare? Sgnifica mettere a confronto due grandezze fisiche:



Qualcuno più raffinato potrà chiedersi: ma che cosa è una grandezza fisica? E' ovvio ciò che si può

misurare. Ma che cosa vuol dire misurare? Mettere a confronto due grandezze fisiche. Ma che cosa è una grandezza fisica? Tutto ciò che si può misurare. Ma mi stai prendendo in giro? Sì, cioè, no.

E il primo circolo vizioso che incontriamo in fisica (l'abbiamo appena cominciata!...) e non sarà l'ultimo. E' chiaro che ci deve essere qualche cosa di più sostanzioso sotto al fatto che di tanto in tanto si presentano circoli viziosi di questo tipo. Ma questo l'affronteremo più in là e con più strumenti in mano.

Le prime due grandezze fisiche che devo esprimere sono lo spazio e il tempo. Principalmente perché tutti i fenomeni avvengono nello spazio che ci circonda e si svolgono in un certo tempo. E' ovvio che si parta proprio da questi due concetti di base ed è ovvio che proprio qui incontrerò innumerevoli "magagne". A seconda della concezione dello spazio e del tempo posso costruire fisiche che sono in qualche modo diverse. Non c'è una concezione dello spazio e del tempo definita una volta per tutte. Mi spiace per voi, ma la concezione dello spazio e del tempo è storicizzata, dipende dall'epoca in cui si vive. Lo spazio e il tempo erano concepiti in modo assai diverso dall'abitante di Nora antica, dai fisici dopo Galileo e dai fisici dopo Einstein. Al più, dopo un po' di anni di facoltà di fisica potrete dire che avete una vaga idea contemporanea di cosa è lo spazio e il tempo, ma ahimè non potrete pensare di avere la verità assoluta. In fisica non esistono verità assolute. Ma ci avviciniamo con buona approssimazione a ogni rivoluzione scientifica che facciamo.

Ritorniamo all'argomento. Come posso definire lo spazio tra due oggetti? Devo confrontarlo con uno spazio, con una lunghezza prefissata. Potrei confrontare la distanza tra la mia tastiera e lo schermo del computer con la lunghezza di una matita che ho qui davanti. Troverei che la tastiera dista dallo schermo circa tre matite. Ho preso la matita come unità di lunghezza. Quindi:

misurare significa mettere a confronto due grandezze fisiche omogenee di cui una viene presa come unità di misura

Ma quindi l'unità di misura scelta è arbitraria? Certamente. E' assolutamente arbitrario scegliere una unità di misura piuttosto che un'altra. Ma c'è un problema di convenienza, Sarebbe carino poter comunicare in modo preciso a tutti voi la distanza della mia tastiera dallo schermo del computer. Infatti mica tutte le matite sono uguali...

La convenienza di comunicazione (e del commercio...) impongono di utilizzare una unità che tutti riconoscano in qualche modo. Si è scelto il metro. Che cosa è il metro? E' la lunghezza di quella cosa di platino iridio conservata a Parigi... Poi più modernamente come una certa parte del meridiano terrestre. Poi più modernamente un certo numero di lunghezze d'onda ecc. ecc.

Il metro lo divido in decimetri, i decimetri li divido in centimetri e così via. Multipli e sottomultipli. ;a queste cose le conoscete già.

Ma vi invito a riflettere su una cosa. Come facciamo a sapere che la lunghezza del mio tavolo rimane sempre la stessa? La confronto ogni tanto con un metro come pione, direte voi. Ma supponete che tutti gli oggetti dell'universo si stiano dilatando nella stessa maniera. Questo renderebbe impossibile per noi accorgerci della dilatazione. Ed è proprio così. Ci sono dei problemi.

Ma ci sono anche grossi problemi per la definizione di tempo. Come faccio a misurare il tempo che passa dall'inizio di un certo fenomeno alla sua fine? Devo confrontare il tempo che passa con una certa scansione del tempo. Ad es. confronto lo sviluppo di un certo fenomeno con le oscillazioni di un pendolo. Devo confrontare con un fenomeno periodico. Un fenomeno periodico è un fenomeno che si ripete uguale a se stesso ad intervalli regolari di tempo. Carino, direte voi. Ma come faccio a sapere che gli intervalli di tempo fra una oscillazione del pendolo e l'altra sono veramente uguali?

Semplice, metto a confronto il pendolo con un altro fenomeno periodico. Ma come faccio a garantirmi che quest'altro fenomeno sia veramente periodico? Semplice confrontandolo con un altro fenomeno periodico...

Siamo incappati in un altro circolo vizioso.

Diciamo allora che esistono due classi di fenomeni: la classe A di fenomeni come pendoli, molle che oscillano, cristalli di quarzo, orologi a molla, terre che ruotano ecc: e la classe B di un altro tipo di fenomeni come la caduta delle stelle cadenti, la caduta di gocce di pioggia su un foglio di carta ecc.



Le due classi di fenomeni dal punto di vista degli intervalli di tempo sono incompatibili tra di loro. Ma se io prendo i fenomeni della classe A, questi risultano compatibili tra di loro e sono descritti da una matematica relativamente semplice a patto di considerare uno di essi periodico. Se uno di essi è periodico allora tutti i fenomeni della classe A sono periodici. E i fenomeni della classe B sono allora definiti casuali, avvengono a intervalli di tempo assolutamente casuali.

Vi prego di osservare che tutti i fenomeni della classe A si devono comportare nello stesso modo. Se un certo fenomeno periodico ha un modo di comportarsi anche gli altri si devono comportare nella stessa maniera. Questo sembra ovvio ma sarà molto importante per noi quando studieremo relatività.

C'è una arbitrarietà nella scelta. Anche se ci sembra ripugnante avremmo potuto definire la classe B come quella dei fenomeni periodici e allora la classe A sarebbe stata quella dei fenomeni casuali. Ripugnante vero? Ripugnante ma vero. Comunque tranquilli: la comunità scientifica ha scelto la classe A come quella dei fenomeni periodici...