

Elogio del Secondo Principio della Termodinamica

Riflessione semi-seria e auto-ironica sulla valenza filosofica di un principio della fisica classica.

In filosofia siamo soliti porci un sacco di domande e, dopo lunghe e interminabili riflessioni (che sono un altro modo per dire “sosticcati giochetti mentali”), rispondere alla fine con... ulteriori interrogativi.

In effetti, raramente in filosofia si arriva a delle risposte che in qualche modo si considerano “conclusive” del proprio cammino di ricerca. In fondo non è questo il bello di ogni ricerca intellettuale filosofica o scientifica che sia? ¹

Chiediamoci: perché la vita è così maledettamente difficile e dura? Perché l'uomo dacché ha cominciato a muovere i suoi primi passi sul nostro bel pianeta, ha sempre dovuto faticare tanto ogni giorno per procurarsi ciò di cui ha bisogno? Perché dobbiamo alzarci al mattino e andare al lavoro, sudare tanto per mangiare, vestirci, trovarci un bella sistemazione, addirittura per divertirci... invece di goderci la vita da sempre senza alcun minimo sforzo? ² E poi, domanda filosofica per eccellenza: perché dopo tutta questa fatica dobbiamo addirittura rassegnarci al nostro declino fisico (e per alcuni come il sottoscritto anche mentale...) e per concludere in bellezza, alla nostra dipartita?

Fermatevi un attimo e provate ad immaginare: e se fosse possibile trovare un'eccezione a questa regola intrinseca ad ogni filosofare? E se fosse possibile, a molte domande squisitamente filosofiche, rispondere in maniera semplice, completa e definitiva? Magari con una risposta così elegante da poter essere descritta addirittura con una semplice formula matematica? Sarebbe il sogno di qualsiasi filosofo che si interessa di matematica e forse addirittura di qualche matematico che legge di tanto in tanto libri di filosofia.

Ebbene, forse resterà per sempre un sogno ³ però, se vogliamo scherzarci filosoficamente un po' su, per qualcuno questa possibilità c'è, è reale e concreta e si chiama:

“Il secondo Principio della Termodinamica”

¹ No, per qualcuno no. Va bene, ne prendiamo atto e andiamo avanti.

² Sì ok, molti di voi staranno pensando che in realtà ci sono diverse persone che vivono alla grande senza alcun minimo sforzo come ad esempio: milionari, ereditari, tutti i bambini ben seguiti dai loro genitori etc. etc. ma come vedrete fra poche righe, in realtà questi fortunelli riescono a farlo perché in qualche modo “rubano” tempo, energia e lavoro creati da tutti gli altri individui (nel caso dei bambini, dai genitori responsabili). Insomma, è un altro modo di dire che sono dei parassiti del famigerato Secondo Principio della Termodinamica!

³ In effetti a mio avviso, ogni forma di sapere è racchiuso necessariamente all'interno di un rapporto dialettico di “domanda-risposta” e non vi può essere una risposta definitiva, come d'altronde una domanda ultima. Il gioco mentale e linguistico del chiedere e del rispondere è destinato a riproporsi all'infinito come in un sottile gioco di specchi mentali. Ok, dovrei giustificare filosoficamente questa riflessione ma questo ci aprirebbe un nuovo *topic filosofico* molto diverso da questo che sto scrivendo, in questo modo me la cavo così e bon.

Il fantasmagorico **Secondo Principio della Termodinamica** (da ora in avanti S.P.T. in questo modo posso risparmiare del tempo e come vedremo del lavoro, facendo solo “copia in colla” di questa sigla invece di tutte e quattro le parole...) ⁴ è una formulazione matematica e applicabile nella fisica classica per descrivere tantissimi fenomeni diversi legati tra loro.

Questo prodigioso principio ha diverse formulazioni e descrizioni matematiche ma una delle mie preferite è la seguente:

$$\eta = \frac{(Q_a - Q_c)}{Q_a} = 1 - \frac{Q_c}{Q_a}$$

Questa semplice formuletta, che sembra uno scioglilingua matematico è in realtà una descrizione potentissima di tantissimi fenomeni che hanno più o meno direttamente a che fare con i grandi problemi della nostra vita. Se cioè durante il giorno (o per qualcuno, come il sottoscritto anche durante la notte...) vi trovate a dover imprecare invocando qualche divinità esotica a causa di una situazione non proprio idilliaca, sappiate che il più delle volte avete a che fare direttamente o indirettamente con questa semplice formuletta.

In effetti, sarebbe più corretto imprecare gridando al cielo “*Ma per il S.P.T.!*” oppure:

$$\text{“ma per } \eta = \frac{(Q_a - Q_c)}{Q_a} = 1 - \frac{Q_c}{Q_a} \text{ !!!!”}$$

Anche se, lo ammetto, le imprecazioni tradizionali rimangono le più veloci e facili da esprimere...

Comunque sia, dicevamo che questo semplicissimo principio della fisica classica riesce a spiegare in maniera esaustiva il “perché” di tantissimi fenomeni bizzarri del nostro quotidiano, addirittura fenomeni che hanno a che fare con:

- 1) La fatica del vivere e la sofferenza esistenziale e che i fisici riferendosi al S.P.T. chiamano “lavoro”.
- 2) Con la linearità del tempo e l'impossibilità di tornare indietro per non commettere gli stessi errori e che i fisici riferendosi al S.P.T. chiamano “irreversibilità del processo”.
- 3) Infine, pensate un po'... anche con il decadimento, la perdita di tutto ciò che ci è caro e infine con la morte, che i buddisti chiamano “la prima nobile verità”

⁴ Se qualcuno vuole fare il sapientone presuntuoso precisando che impiego lo stesso tempo nel fare il “copia in colla” ad una parola invece che quattro rispondo che...ha pienamente ragione, non ci avevo mai pensato e bon. Andiamo avanti.

mentre i fisici, riferendosi sempre al S.P.T. chiamano “impossibilità di una conversione energetica al cento per cento”.

Questo non vi sembra straordinario?! Poter rispondere alle grandi domande di sempre semplicemente con la risposta:

$$\eta = \frac{(Q_a - Q_c)}{Q_a} = 1 - \frac{Q_c}{Q_a} \quad !!! \quad (\text{stavolta non usandola come imprecazione ma con senso di stupore e di meraviglia...})$$

Beh, forse la questione non è proprio così semplice ma infondo è straordinariamente divertente anche solo ipotizzarlo...

Ma infondo cosa dice questo fantomatico S.P.T.?

Come vi accennavo poc'anzi, di questo principio ci sono diverse formulazioni apparentemente molto diverse tra loro ma infondo tutte equivalenti. Forse, il suo segreto nell'essere così elegante sta proprio in questa sua versatilità e trasversalità, andando coinvolgere diversi fenomeni macro e micro fisici.

Partiamo proprio dalla definizione che vi ho già citato e che la si fa derivare dal fisico tedesco Rudolf Clausius:

$$\eta = \frac{(Q_a - Q_c)}{Q_a} = 1 - \frac{Q_c}{Q_a}$$

Questa formula ci dice in sostanza che “è impossibile realizzare una trasformazione il cui unico risultato sia quello di trasferire calore da un corpo più freddo a uno più caldo senza l'apporto di lavoro esterno” oppure, detto in modo diverso ma equivalente, che “è impossibile realizzare una motore termico il cui rendimento sia pari al 100%”.

Vi sembrerà strano ma già questa formulazione matematica ci dice in modo molto indiretto il perché, ad esempio, ogni giorno dobbiamo alzarci dal nostro bel lettuccio per guadagnare la pagnotta quotidiana... Parafrasando il principio fisico potremmo dire che, siccome il nostro corpo per mantenere il proprio metabolismo (in parte espresso con il calore) ha bisogno continuamente di aggiungere energia dall'esterno, siamo costretti per forza (è matematico, è così) ad integrare con un “lavoro” o “denaro” (che è lavoro potenziale) questa energia⁵. E in questo caso il lavoro è inteso

⁵ Anche quello che siamo soliti chiamare denaro, infatti, non è altro che una convenzione per esprimere una certa quantità di energia e di tempo. Possiamo scambiare il nostro denaro per acquisire materiali (prodotti da qualcuno o da qualcosa impiegando del tempo e dell'energia) oppure per acquisire direttamente maggior tempo e/o maggiore energia. Sì ok, questa era una nota a piè di pagina seria.

sia nel senso della fisica classica (cioè come “energia trasferita ad un corpo mediante le forze che agiscono su di esso”) sia nel suo senso comune dell’ “andare al lavoro” che significa “energia trasferita al macchinario della fabbrica per portarsi a casa una manciata di euro con il quale possiamo barattare energia e tempo, facendo fatica e sperimentando un certo rompimento di ”...insomma, avete capito.

Come se non bastasse, questo straordinario S.P.T. ci dice anche che il calore si può trasferire solo e sempre da un corpo caldo a uno più freddo, altrimenti dovremmo immettere nuova energia per invertire la tendenza. In questo senso il S.P.T. lega molti dei fenomeni fisici che disciplinano la nostra vita quotidiana ad una linearità temporale che va naturalmente solo in avanti e non può essere invertita (almeno che non interveniamo artificialmente con una nuova energia alterando l’equilibrio iniziale).

Dunque, questo potrebbe rispondere alla domanda: ma perché il tempo corre solo in avanti e mai all’indietro? Potremmo rispondere interpretando i fenomeni fisici che sono disciplinati dal S.P.T. e cioè che il “tempo” di per sé non esiste (non ha natura sostanziale) ma è solo una interpretazione grammaticale (“grammatica” nel senso di “insieme di regole che veicolano il nostro pensiero” vedasi la “filosofia del linguaggio”) del macrofenomeno dello S.P.T. (i processi energetici hanno naturalmente e spontaneamente una loro linearità, una direzione che va solo in avanti, dal caldo al freddo fino a raggiungere un equilibrio energetico che tendenzialmente non si raggiunge mai).

E questo vi sembra poco? Se sapere il perché dobbiamo sempre faticare tanto per “avere un vantaggio materiale e fisico” o il perché non possiamo andare all’indietro del tempo (senza usare una quantità di energia immensa) non vi soddisfa, pensate che possiamo rispondere anche alla domanda: ma che cosa significa “essere vivi” dal punto di vista biologico?

Ebbene, anche in questo caso il S.P.T. potrebbe regalarci una risposta precisa e completa. Infatti, se diamo per buona la spiegazione dominante sul come la vita biologica (a base di carbonio) si sia originata sul nostro bel pianeta blu, allora tenendo fermo il superbo S.P.T. spieghiamo anche il perché siamo destinati a usurarci, invecchiare e infine a morire! Per capire questo passaggio, dobbiamo interpellare il geniale fisico Schrödinger, quello famoso per l’esperimento del gatto chiusa in una scatola per intenderci.⁶ Schrödinger, infatti, oltre che occuparsi dei simpatici felini amava definire l’essere vivente facendo riferimento sempre al nostro

⁶ Cosa?! Non ne avete mai sentito parlare?! Allora procuratevi subito un isotopo radioattivo, un gatto e uno scatolone: in questo modo potreste creare un paradosso nel nostro spazio/tempo e magari un buco nero che ci può inghiottire tutti...Prima di fare questo però, soffermiamoci sulla formulazione matematica di “essere vivente” più elegante e geniale che abbia mai letto.

gagliardo S.P.T. e collegandolo all'entropia [la misura del disordine presente in un sistema fisico qualsiasi e cioè la tendenza che ha il nostro universo fisico (considerato come sistema chiuso) a raggiungere livelli energetici sempre più bassi (disordine) fino alla quiete]⁷. Per il geniale fisico austriaco, ogni essere vivente altro non è che quella “porzione di materia inorganica” che cerca di sottrarsi all'entropia generale di cui esso stesso ne è parte o comunque di mantenere o aumentare l'ordine (incremento di energia) cercando di combatterlo. Ovviamente, come ci insegna il nostro S.P.T. per fare questo, ogni essere vivente ha bisogno di energia dall'esterno (è sempre il prodigioso S.P.T. a ordinarlielo) e dunque ha bisogno di aumentare il disordine generale per mantenere il proprio ordine, fin tanto che riesce a farlo.

Insomma, in parole povere, riprendendo la definizione di Schrödinger, la vita biologica così come la conosciamo potrebbe aver avuto inizio quando della materia inorganica soggetta all'entropia (quindi al crescente disordine, abbassamento del livello di energia) ha cominciato per modo dire ad “andare contro corrente”, usando una forma di energia esterna (geotermica o solare) per strutturarsi e per mantenere o per aumentare temporaneamente il proprio livello di ordine (di energia). Geniale no?!?!

Ecco dunque come si possa usare l'illuminante S.P.T. anche per definire in modo chiaro e definitivo che cosa sia la vita e qualsiasi forma di vita potenzialmente presente nell'universo, non solo quella organica (a base di catene di carbonio...) ma anche quella a base di silicio se ce n'è una etc. etc.

Certo per “mantenersi vivo” ogni sistema biologico (che sia semplice come un virus o un batterio, oppure complesso come una cellula o un gatto) ha bisogno di garantire il proprio metabolismo consumando energia e di creare continue copie di se stesso (o delle proprie microparti di cui è costituito, come ad esempio i nostri tessuti e le nostre cellule). Ed è qui che sta la nostra fregatura maggiore, celata dalla domanda delle domande: perché presto o tardi dobbiamo morire?

Secondo l'eccezionale S.P.T. per continuare a duplicarsi gli esseri viventi (semplici o complessi) devono trasformare parte dell'energia ricevuta in lavoro ma come lo stesso S.P.T. ci ricorda la conversione non potrà mai risultare perfetta al 100% perché sarà sempre deficitaria e dunque, alla lunga, questa conversione risulterà soggetta ad “usura” e al decadimento.

Vi sembra poco? Ebbene, con questa spiegazione potremo spiegare non solo le varianti imprevedibili che si creano quando ogni singola cellula si duplica, permettendo dunque la diffusione di varianti genetiche che sono la chiave per l'equilibrio ambientale in continuo cambiamento, ma anche e soprattutto il perché

⁷ Ho inserito una parentesi quadra perché al suo interno avevo bisogno di creare altre due parentesi rotonde. Mi sembrava corretto da punto di vista matematico. Sono certo che qualcuno apprezzerà questa mia sottigliezza...

ogni essere vivente è destinato presto o tardi a “invecchiare”, a usurarsi e infine a seguire il destino di ogni cosa soggetta all’entropia: livello energetico più basso, disgregazione, disordine e dunque morte⁸.

Incredibile vero? Quante belle cose ci può spiegare l’elegantissimo S.P.T...

Se dunque, per concludere, vi state chiedendo come me perché d’inverno una volta acceso i caloriferi dobbiamo continuamente alimentare la caldaia e spendere soldi (tempo, lavoro ed energia) invece di accenderli una volta e basta, se vi state chiedendo perché d’estate per raffreddare la nostra camera a 40 gradi dobbiamo continuamente alimentare il nostro condizionatore spendendo altri soldi (tempo, lavoro ed energia), oppure perché dovete alzarvi al mattino e impiegare del lavoro (tempo ed energia) per ottenere soldi per far funzionare la caldaia e il condizionatore (circolo vizioso dello S.P.T.) allora, da oggi in avanti, potete rispondere tutti in coro: perché lo ha stabilito il prodigioso S.P.T.!

Se ci riflettete anche solo per un attimo, per tutto (o quasi) c’è una risposta che rimanda direttamente o indirettamente allo S.P.T.! Perché faticiamo, perché invecchiamo, perché moriamo, perché cambiamo lavoro o canale televisivo facendo zapping etc. etc.

Certamente, se, come nel mio caso, non ci accontentiamo e vogliamo fare i romp...cioè i filosofi fino in fondo e ci chiediamo anche il perché il nostro mondo macrofisico è condizionato dal famigerato S.P.T. cercando la ragione o il motivo per cui l’universo che conosciamo è soggetto a questo principio, mentre magari ci sono universi o parti di esso dove le leggi fisiche sono diverse⁹, allora dobbiamo fare altre e più sottile argomentazioni, che in fondo non solo altro che altri e sottili giochi mentali...e a questo punto, purtroppo, non c’è prodigioso S.P.T. che tenga...

⁸ E contro il S.P.T. non c’è crema antirughe che tenga...anche perché è la stessa crema ad essere soggetta al diabolico S.P.T....

⁹ Questa prospettiva è inerente alla “Teoria del Multiverso”, dove sogno per esempio un universo in cui il tremendo S.P.T. non c’è e i nostri caloriferi e i nostri condizionatori funzionano all’infinito e gratuitamente...