

Trattatello di meccanica quantistica,  
ma non solo, per...

I contenuti ed i pareri espressi nel presente libro sono da considerarsi opinioni personali dell'Autore, che non possono, pertanto, impegnare l'Editore, mai e in alcun modo.

**Federico Sacchetti**

**TRATTATELLO DI MECCANICA  
QUANTISTICA,  
MA NON SOLO, PER...**

*Saggio*

BOOK  
**SPRINT**  
EDIZIONI

[www.booksprintedizioni.it](http://www.booksprintedizioni.it)

Copyright © 2024  
**Federico Sacchetti**  
Tutti i diritti riservati

## Introduzione

...Per persone diversamente erudite che ad un certo punto decidono che il vero sapere è, principalmente, conoscere il come funzionano le cose del Mondo e che pur avendo un elevato livello di cultura, non sanno spiegarsi, per esempio, perché gli abitanti dell'emisfero Sud della Terra non stiano a testa in giù e non precipitino nel vuoto e che non confesserebbero nemmeno al confessore che in fondo in fondo non sono mica tanto convinti che la Terra sia una sfera.

Tutto verrà spiegato sinteticamente in maniera quantistica da un non, e ripeto un non scienziato e perciò il più comprensibile ed accessibile possibile ai non addetti ai lavori.

Perché mi sono appassionato alla fisica?

Perché la fisica ti dà una risposta a tutto ciò che ti circonda e a qualunque domanda ti ponessi e del perché e del percome e poi perché un giorno ho ricevuto un SMS da mio genero, cioè dal marito di mia figlia, un tipo che vive con sei donne: la moglie, due figlie, due sorelle, la madre più due colf, che mi disse:

«Ora ho capito perché ti sei appassionato alla fisica! Perché volevi dedicarti a qualche cosa di molto più semplice...»

Infatti.

Se poi mi chiedi:

«Ma... e le donne come fanno?»

Le donne o si dedicano alla fisica o vanno dalle psicologhe o dalle psicanaliste.

Poi mi chiedi anche:

«...Ma anche le psicologhe e le psicanaliste si dedicano alla fisica?»

Ed io di rimando ti dico:

«...Ma poràcce, pure ah meccanica quantistica je voi dà!»

La spiegazione che mi accingo a fare riguarda il mondo quantistico, cioè, un mondo che vive e vegeta ad una dimensione talmente piccola da non potersi nemmeno immaginare.

Per capire quanto è piccolo questo mondo, faccio un esempio: la dimensione di un atomo, e ripeto atomo che è diversi miliardi di volte più piccolo di un granello di sabbia, sta ad una mela, come una mela sta alla dimensione della Terra. Come vedi è inimmaginabilmente piccolo, ma nonostante questo è agitato e dominato da energie pazzesche: la bomba atomica, per esempio.

Bene, sappi che l'atomo è enormemente più grande delle particelle sub atomiche che compongono il mondo della meccanica quantistica. Eppure in questo mondo, disse il grande teorico Niels Bohr, si aprono moltissime finestre, cioè, c'è un sacco di roba lì dentro.

La fantasia della natura supera quella di qualsiasi scrittore! Ma questo è niente e tanto per tranquillizzarti aggiungo che lui disse pure:

«Se uno pensa di avere capito la meccanica quantistica, allora non ha capito niente ma se uno non è rimasto scioccato la prima volta che ha sentito parlare di meccanica quantistica, allora non ha capito niente lo stesso.»

La meccanica quantistica è chiamata anche “fisica quantistica”, e le particelle sub atomiche ed i loro comportamenti che descrive, vengono definite “quantizzate” o “quantiche”.

Ma perché la meccanica quantistica si chiama così.

Per introdurti nella spiegazione che segue, ti devo prima parlare del significato di una parola che fa parte basilare del lessico della fisica, ed è: “discreto“. Questa parola non significa, per esempio: il tempo meteo discretamente bello, o di persona non invadente e riservata, oppure una quantità discreta di soldi, etc. Ma a descrivere un aspetto fondamentale della fisica quantistica, che è quello della dimensione del mondo sub atomico, dove tutto è, appunto, quantizzato. Cioè, tutto è granulare, tutto è a pacchetti, niente è continuo, insomma usando il termine scientifico, tutto è “discreto”.

La geometria euclidea, (cioè di Euclide, filosofo greco quella che si studia a scuola, descrive la linea retta, come un insieme infinito di punti adimensionali, cioè infinitamente piccoli.

Insomma non ci era andato molto lontano.

La fisica, da intendere come scienziata, Gabriella Greison, per far capire ai suoi lettori questo concetto, elenca una serie di esempi, terra terra, ma che però aiutano a capire la differenza che c'è tra una cosa continua ed una discreta, cioè quantica:

Un tapis-roulant che sale o scende è continuo, una scala con i suoi gradini invece è quantica; l'acqua che fluisce da un rubinetto è continuo, l'acqua che ne esce goccia a goccia è quantica; le note musicali di un violino sono continue, quelle di un pianoforte sono quantiche; un brodo è continuo, gli spaghetti sono quantici.

Adriano Celentano, pur non capendo niente di fisica, suppongo, ma con un senso del ritmo eccezionale, nei suoi concioni strampalati, suddivideva le cose in rock e non rock, ricordi? Anche lui non ci era andato molto lontano.

Oppure: prendi due bicchieri, uno lo riempiamo di sabbia e l'altro di acqua. Entrambe le sostanze cambiano forma e si possono versare, e perciò sembrano condividere le stesse proprietà; ma quando li versiamo, l'acqua fluisce liscia, continua, mentre la sabbia fluisce a granelli contabili, cioè "discreti".

A me, invece, ma per lo stesso scopo, piace confrontare l'Inferno dantesco al Paradiso. Il Paradiso è un mondo tranquillo, sereno, luminoso, insomma, continuo. L'Inferno, invece, suddiviso come è, in gironi infernali, è quantico.

Perché preferisco questo esempio? Perché, mi offre il pretesto di presentare un personaggio molto speciale; mentre Dante veniva accompagnato, attraverso i gironi infernali, da Virgilio,

grande poeta latino, io invece, perdonami il confronto, verrò accompagnato attraverso gli infernali gironi quantistici da un altro grande poeta latino, Lucrezio.

Premessa: le citazioni virgolettate attribuite a Lucrezio, che incontrerai lungo la strada, sono riportate integralmente dalla traduzione dei testi. Perciò se non capisci qualche cosa, non è colpa mia.

Se hai capito il concetto, ovvero, il filo conduttore del discorso, sarai in grado, ora, di capire il modo con cui ho impostato questo trattatello. Cioè in modo quantistico, discreto, a pezzetti, insomma, per farla breve, rock.

«E mo' te la devo da dì, nuda e cruda.»

Come si dice a Roma: "Si voi capi 'npò de questi quanti, bigna che prima te impari un po' de fisica!"

Perciò: "Un po' per celia, un po' per non (farti) morire al primo incontro..." (Con la quantistica) Come cantava madam Butterfly nel capolavoro di Giacomo Puccini, ho pensato di isolare gli argomenti dei singoli fenomeni fisici, che confluiranno poi nel capitolo finale della fisica quantistica, in singoli capitoli che da ora chiamerò "pacchetti quantici", appunto, e un po' per celia un po' per farti compenetrare nell'argomento, a tutto titolo penso di poter definire questo trattatello un trattatello rock.

Attenzione!

Questi pacchetti saranno rigorosamente autarchici, nel senso che il fenomeno fisico che sto trat-

tando, evidenziato nel titolo, è al centro della questione, come una prima donna teatrale, mentre gli altri fenomeni che vi compaiono saranno trattati come dei fondamentali comprimari, così come in fisica, perché in fisica è tutto correlato ed interconnesso.

Ne consegue che, se questi fenomeni compariranno e si ripeteranno qua e là tra i vari pacchetti, non è perché sono rimbacillito dall'età o perché quando scrivevo lo facevo in stato di ebrezza, ma perché necessari per la comprensione del pacchetto quantistico che stai leggendo; dovrai solo contestualizzare i fenomeni comprimari con la "prima donna", volta per volta

Non pensare di poter leggere questo trattatello a paginate, come se fosse un romanzo con descrizioni lunghissime di magnifici tramonti e chiacchiere tra persone, qui al massimo puoi leggere 3 o 4 righe per volta e pensarci su fino all'indomani, per poi rileggerle, in alcuni casi, anche parecchie volte.

Immagina questo trattatello come un unicum composto da vari capitoli, così come un atomo, che nel suo insieme è un unicum composto da particelle.

Devi sapere, che la fisica classica, quella Galileo/Newtoniana, è "deterministica", nel senso che dei parametri che caratterizzano un elemento fisico quali una particella, un corpo, il tempo, la luce, una forza, l'energia, lo spazio, l'Universo e tutti gli altri fenomeni ed elementi analizzati, se ne possono conoscere: la massa, la velocità, l'energia, la posizione, la direzione, presente, passata e

futura, mentre nella fisica quantistica, che riguarda l'elettrone in particolare, non è possibile. O meglio se ne può conoscere solo un parametro per volta, ma solo statisticamente. In parole povere, l'elettrone lo puoi determinare solo con il calcolo delle probabilità.

Questo fatto, dell'indeterminazione, mandò nel pallone i fisici dei primi anni del novecento, che fecero fatica ad accettare un concetto così complicato e rivoluzionario.

Esempio:

«Dove sta Pincopallino? Lo trovi lì, precisamente, con il 70% (per cento) di probabilità...»

Vedi un po' tu.

Einstein e dico Einstein, scienziato rotto a tutte le stranezze del mondo fisico, pur essendo il cofondatore della meccanica quantistica, non provava grande simpatia per questa branca della scienza.

A lui non piaceva il fatto che l'elettrone, particella ruotante intorno al nucleo dell'atomo, si potesse trovare in una "nuvola di probabilità", cioè che fosse indeterminabile, contrariamente a quanto avveniva per tutti i fenomeni fisici precedenti, ma che dipendesse dal calcolo delle probabilità.

Puoi capire, perciò, quanto sia difficile spiegare questo fatto a chi di fisica ci capisce poco o niente. E aggiungo che i fisici conoscono moltissimo di questa fisica ma non hanno ancora capito perché queste cose avvengano così. Pensa un po'!

Allora io, per farti compenetrare in questo mondo di fisica statistica che apparentemente è

irreale, ho pensato di ricorrere ad un metodo didattico utilizzato con i bambini, in fondo, di fronte a queste cose siamo tutti dei bambini, che si basa su un giochetto statistico.