

*Sezione Alunni*

## *Dal concetto di azione a distanza di campo*

Da tantissimi anni ormai l'obiettivo di tutti i fisici del mondo è lo stesso: unificare tutte le forze sotto forma di un'unica struttura.

Il primo in assoluto fu Isaac Newton il quale affermò che la forza che determina l'attrazione dei corpi nelle vicinanze della terra verso il suo centro è la stessa che trattiene i pianeti nelle loro orbite. Accadde qualcosa di sconvolgente in quanto fisica celeste e fisica terrestre, che fino a quel momento erano considerate due scienze distinte e separate, furono unificate grazie ad una forza chiamata "gravità". Le grandi scoperte di Newton hanno determinato, quindi, il superamento del dualismo cosmologico tramite appunto la cosiddetta legge della gravitazione "universale".

L'epoca storica caratterizzata dall'evoluzione più rilevante in campo scientifico è proprio il 1600; non a caso si parla di "Rivoluzione scientifica" (dal 1543, *Le rivoluzioni dei corpi celesti* di Copernico al 1687, *I principi matematici di filosofia naturale* di Newton). Attraverso i mezzi della ragione, usati nei campi più svariati, l'uomo può conoscere progressivamente il mondo e dominarlo a suo vantaggio. Cambia il modo di concepire la natura e la scienza; la realtà si affronta in maniera razionale. Si ha una disantropomorfizzazione e quantificazione della natura; di conseguenza la fisica procede ad una matematizzazione dei propri dati, basandosi sul calcolo e sulla misura e racchiudendoli in formule precise.

In questo periodo in cui, proprio a causa dell'ondata di nuove teorie e concezioni scientifiche, nulla poteva essere lasciato al caso e quindi bisognava spiegare tutto razionalmente, Newton decise di rivedere la sua teoria e vi trovò qualcosa di poco convincente. La sua legge puramente matematica ( $F = m_1 m_2 G / r^2$ ) non riusciva, infatti, a spiegare come due corpi molto distanti, ad esempio due pianeti, potessero interagire tra loro e, quindi, attrarsi senza alcun intermedio.

Proprio in conseguenza di ciò, entrò in gioco una teoria alla quale molti studiosi del '600, tra cui anche lo stesso Newton, aderirono: il "corpuscolarismo". Questa nuova "filosofia della natura" parte proprio dal rifiuto del concetto di forza a distanza (quali forze elettriche, magnetiche, gravitazionali ecc.). Il corpuscolarismo ritiene, infatti,

che l'influenza di un corpo su un altro avvenga tramite il contatto e che, attraverso il contatto avviene il moto. In questo caso, per contatto si intende "urto" di particelle (corpuscoli), ossia frammenti piccolissimi dotati di due proprietà fondamentali: l'inerzia (principio passivo) e la gravità (principio attivo). Il moto dei corpuscoli provoca i cosiddetti "vortici"; infatti, spostando un corpo, la materia sottile costituita da corpuscoli va ad occupare lo spazio in cui precedentemente si trovava il corpo, generando dei veri e propri vortici. La teoria dei vortici non è soltanto relativa ai corpi che si trovano nelle vicinanze della terra ma abbraccia l'intero universo: i vortici maggiori, infatti, avvolgono la terra ed altri pianeti e tutti sono inglobati all'interno di un vortice ancora più esteso che avvolge il sole.

Cartesio insieme a molti altri filosofi dell'epoca, quindi, riuscì così a spiegare la gravità, prescindendo dal concetto di azione a distanza il quale richiama, quasi inconsapevolmente, l'ormai contestato finalismo aristotelico. Come detto, il corpuscolarismo ebbe svariate adesioni ma restava pur sempre una semplice teoria assolutamente non suffragata da prove sperimentali.

Circa due secoli dopo la nascita del corpuscolarismo, sempre con l'obiettivo di cercare qualcosa di alternativo al concetto di azione a distanza, si sviluppò il concetto di campo. Si può parlare di campo solo grazie a Maxwell che, nel 1873, fece una scoperta sensazionale. Basandosi sul fatto che l'ago di una bussola, durante un temporale, in presenza di fulmini (piccole cariche elettriche) vibra in maniera visibile, dopo studi molto accurati, riuscì a unificare Eletticità e Magnetismo nell'unica teoria dell'Elettromagnetismo (EU). Attraverso il concetto di campo si riuscì finalmente a trovare quel famigerato "intermediario" presente, ad esempio, tra due pianeti posti a distanza molto elevata, che si attraggono. Esso, infatti, spiega il concetto di gravità, poiché attorno ai pianeti è presente il cosiddetto campo gravitazionale, il quale influisce sul moto degli altri pianeti. Per esempio possiamo affermare che lo spazio attorno al sole non è vuoto, bensì "occupato" dal campo gravitazionale, il quale agisce anche in assenza di altri campi o pianeti nelle vicinanze; i suoi effetti sono, però, evidenti soltanto in presenza di altri pianeti come la terra la quale, come è logico pensare, subisce l'azione del campo gravitazionale del sole.

Il concetto di campo si propone, dunque, di sostituire quello di azione a distanza; tuttavia, esiste tra le due teorie una differenza basilare; l'azione del campo, infatti, si propaga nello spazio a velocità fi-

nita, pari alla velocità della luce. Quando, nel 1905, Eistein entrò prorompente nella scena della fisica mondiale, egli per primo smentì che l'effetto della gravità fosse istantaneo (come diceva Newton) ,affermando che la velocità della luce non potesse essere oltrepassata. I raggi del sole impiegano circa 8 minuti ad arrivare sulla terra e ,quindi, se il sole esplodesse, il nostro pianeta non uscirebbe dalla sua orbita contemporaneamente all'esplosione ma solo dopo 8 minuti.

Ma cos'è in definitiva la Fisica ?

Il susseguirsi di teorie, concetti e concezioni di volta in volta complementari o magari in contraddizione tra loro... questo è la fisica.

Il legame esistente uomo-fisica è un legame indissolubile in quanto l'uomo, ricorrendo proprio alle leggi della fisica, cerca di trovare la sua identità all'interno di questo vasto, forse infinito, universo. Non a caso l'uomo ha sempre cercato, sicuramente in maniera razionale, di spiegare la realtà, l'universo e tutto ciò che lo circonda.

VITO BATTIATA IV E

## Uno sguardo sulla fisica

La Fisica, il cui scopo è quello di spiegare molti dei fenomeni naturali che avvengono quotidianamente intorno a noi come il movimento dei corpi, l'alternarsi del giorno e della notte, il calore e la luce..., alla vigilia della nascita della nuova scienza fisica, tra il XVI secolo e l'inizio del XVII, veniva spiegata sulla base della fisica aristotelica, basata su uno studio di tipo qualitativo, e quindi non matematizzato, poichè i fenomeni venivano studiati così come si presentavano. La fisica di Aristotele, uno dei più grandi filosofi greci, ha avuto un'enorme influenza sulla storia del pensiero. Innanzitutto egli operava una distinzione tra i CORPI CELESTI e i CORPI TERRESTRI. Secondo Aristotele i primi si muovevano di moto circolare uniforme in quanto le sostanze che si muovevano con questo tipo di movimento erano immutabili, ingenerabili e quindi incorruttibili e per questo costituiti dall'etere: ovvero l'unico elemento che si muoveva di moto circolare, i secondi dal momento che erano soggetta generazione e corruzione, cioè non erano né eterni, erano caratterizzati dal moto rettilineo ed erano composti dai quattro elementi: fuoco, aria, acqua e terra. Aristotele pensava anche che lo stato naturale dei corpi fosse la "Quiete" e che per mantenere costante la velocità di un corpo fosse necessario una forza. L'esperienza quotidiana ci fa credere erroneamente che l'idea di Aristotele non fosse poi tanto strana. Per esempio, un ciclista deve pedalare, cioè applicare una forza, se vuole mantenere la velocità costante su una strada orizzontale. All'inizio del XVII secolo l'intuizione di Aristotele verrà contestata da Galileo Galilei. Sorge allora una domanda: com'è possibile che il moto permanga anche quando che "Dà la forza" si allontana dal corpo? La teoria aristotelica infatti si trovava in difficoltà quando doveva spiegare le cause dei moti: ad esempio come mai una freccia continua a muoversi dopo aver lasciato l'arco? Cosa la mantiene in movimento? Le spiegazioni proposte erano puramente qualitative, cioè non basate su misure o rapporti quantitativi tra le grandezze. Dal momento che nella concezione aristotelica a ogni moto violento (la teoria aristotelica operava una distinzione tra i moti naturali e moti violenti, questi ultimi causata dall'applicazione di una forza esterna) doveva corrispondere una forza e se la forza veniva meno, doveva cessare anche il movimento; il moto di un corpo esisteva cioè solamente fino a quando agiva su di esso una

forza, ovvero la causa del moto. A questo proposito è il caso di ricordare la TEORIA DEL'IMPETUS, dovuta a Giovanni Buridano, secondo la quale il moto dei corpi non trae origine dal conatto continuo con altri corpi in movimento (tesi della fisica aristotelica) ma dalla forza motrice o Impetus impressa all'inizio e conservatrice del movimento. Abbiamo precedentemente citato il nome Galileo, ma chi era? Galileo dapprima avviato agli studi di medicina si interessò in seguito alla matematica, alla fisica e anche all'astronomia. Nel 1592 viene nominato professore di matematica presso l'università di Padova ed è in questo periodo che perfeziona il cannocchiale e fa importanti scoperte astronomiche che lo fanno avvicinare alla teoria copernicana, secondo la quale il sole è al centro dell'Universo e la Terra gli ruota intorno. Seguendo tale teoria Galileo comincia a scontrarsi con la Chiesa Cattolica e così processato per eresia viene condannato al carcere a vita. Tuttavia riesce a far convertire la pena in isolamento soltanto mediante abiura, sconfessando cioè le sue idee. Così nel 1638 pubblica la sua opera più importante *Discorsi e dimostrazioni matematiche* intorno a due nuove scienze. In questa opera Galileo sottolineò l'importanza di arrivare a una comprensione completa e precisa del come avviene un fenomeno, arrivando cioè ad una legge fisica, ovvero una relazione matematica che descrive il fenomeno quantitativamente.

Le ricerche e gli studi di Galileo permisero di sviluppare il metodo sperimentale secondo il quale:

- 1) I fenomeni vanno studiati nei loro aspetti misurabili (ovvero bisogna studiare le proprietà geometriche dei corpi e in generale tutte le caratteristiche del fenomeno misurabile quantitativamente);
- 2) E' necessario semplificare il fenomeno per evidenziarne le caratteristiche fondamentali;
- 3) Occorre costruire ipotesi servendosi eventualmente del linguaggio matematico;
- 4) Le deduzioni ricavate dalle ipotesi devono essere confrontate con l'esperienza.

A partire dai lavori di Galileo ci volle più di un secolo per l'affermazione completa della scienza moderna e l'evento fu di tale portata che non a caso si parla di Riduzione Scientifica il cui massimo artefice fu Isaac Newton, uno dei grandi geni della scienza di tutti i tempi. Uomo triste e solitario Newton lavorava instancabilmente e tutto il tempo non dedicato allo studio gli sembrava una perdita di tempo. Si racconta che spesso scriveva in piedi perchè anche cercare una sedia gli

sembrava una perdita di tempo e immeso nei suoi problemi dimenticava perfino di mangiare.

Non era un tipo socievole ed era spesso in urto con i suoi colleghi universitari e con scienziati di altri paesi. Anche a causa di continui litigi, Newton cominciò ad odiare i contemporanei e si rivolse allo studio degli antichi, facendo ricerche di alchimia e teologia. Purtroppo tutti i suoi scritti su argomenti sono andati distrutti in un incendio che si sviluppò nel laboratorio. Newton non pubblicò mai niente sui lavori fatti in questo campo, mantenendo fino alla morte il segreto delle sue ricerche. Intorno al 1683 Newton concluse la stesura dei: *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* nel quale enunciò i tre principi della dinamica e la legge di gravitazione universale. Inoltre all'inizio del terzo libro dei Principia, Newton enunciò le quattro Regole del filosofare con cui intendeva fissare le norme da seguire nella ricerca scientifica sperimentale e che insieme stabiliscono i requisiti essenziali del metodo induttivo. Le prime due regole sono fondamentalmente criteri di economia: la prima si basa sul presupposto che la natura sia semplice, la seconda che sia uniforme. Date queste proprietà della natura è quindi necessario riportare i dati sperimentali al numero più piccolo possibile di leggi generali. Nella terza regola vengono stabiliti i criteri da seguire nel processo di generalizzazione.

Nella quarta regola infine sono indicate le condizioni alle quali le teorie fisiche basate su procedimenti induttivi possono essere reputate vere. Secondo Newton esse devono essere sottoposte a controllo e considerate affidabili "fino a che non si presentino altri fenomeni mediante i quali o sono rese più rigorose o fatte suscettibili di eccezioni". Con la pubblicazione dei Principia si concluse la fase creativa della ricerca scientifica di Newton. Con queste parole si espresse Newton tracciando un bilancio della propria opera: "non so come possa io apparire al mondo: a me sembra d'esser stato soltanto un bambino che gioca sulla spiaggia, e di essermi divertito a trovare un ciottolo più levigato e una conchiglia più bella del solito, mentre il grande oceano della verità mi si stendeva dinanzi inesplorato".

DEBORA DONATO III E

*L'aspirazione all'infinito o la coscienza dell'essere.  
Chiesa e individuo tra speranza e razionalità.*

Perché i giovani di oggi mostrano un sostanziale distacco nei confronti della Chiesa?

La società odierna è tutto tranne che religiosa. Sovente si assiste a dibattiti inerenti argomenti clericali e il risultato è solo uno sfavorevole mix di ignoranza e ingerenza della politica e dello Stato in quella che dovrebbe essere un'Istituzione a sé stante.

L'influsso esercitato dalla Chiesa è nettamente inferiore rispetto a quanto poteva essere stato nei secoli scorsi e oggi più che mai la gente si sente insicura e disorientata. Non sa più in cosa fare affidamento e in chi credere realmente.

La scienza, di certo, inconsciamente è complice di questo processo di sradicamento dei valori retti e sostenuti dalla Chiesa e proprio per tale motivo non poche volte si è ritrovata a fare i conti con quest'ultima in merito ad argomenti intersecanti entrambe le discipline.

L'obiettivo dell'Uomo, ormai risaputo, è sempre rimasto invariato: cercare la felicità.

Per molti essa è rappresentata da condizioni quali la ricchezza, la potenza e la notorietà. Per pochi altri è costituita, invece, dal benessere fisico ma soprattutto psicologico e dalla serena gestione dei rapporti interpersonali.

Per renderci meglio partecipi e coscienti di tale distinzione è bene andar ad individuare quali sono gli interrogativi etici ed esistenziali ai quali tutti siamo chiamati a rispondere.

Quotidianamente siamo tormentati dalla ricerca delle più plausibili risposte al problema dell'essenza umana; talvolta, invece, ci sentiamo quasi spronati o incentivati nel rintracciare tali sentenze.

Ciò che ci sconforta ma che allo stesso tempo accresce la nostra curiosità è che anche lo scienziato più bravo ed esperto di tutti i tempi arriva poi ad un punto oltre il quale non riesce più ad andare. Raggiunge una sorta di quella che potrebbe essere la linea di confine del sapere umano e non riesce a varcarne i limiti. Ed è lì che si affida alla religione.

Essa è vista da alcuni come una fonte di salvezza, da altri come una tappa di sosta prima di raggiungere l'infinito.

Per i credenti e i non la religione è comunque sempre un problema o un pensiero all'ordine del giorno, di fronte al quale non è facile prender posizione e rimanervi costantemente senza dubbi o anguste incertezze.

Tutti i fenomeni, pur comprendendo quelli che ormai appaiono giustificati da condivise teorie scientifiche, finiscono per riportare l'uomo a indagare sulla causa prima dell'Universo, quella della sua origine e del suo generatore che ci appare essere non generato.

L'Universo è un avvicinarsi di storie e di eventi legati gli uni con gli altri in maniera inscindibile, è come una pagina di un libro aperto, di cui non si conosce con certezza la fine né tanto meno l'autore. Chissà se alla fine della nostra esistenza assisteremo a una qualche divina rivelazione o se finiremo per leggere una banalissima scritta "game over" oppure se saremo costretti a rinascere di nuovo e come degli attori prendere le parti sempre di un personaggio diverso.

Perché noi uomini veniamo definiti umani, se nella nostra realtà non c'è niente di umano, di reale, di riconducibile a fattori certi?

La vita terrena così materialistica ci porta a fare continuamente considerazioni sull'irreale, sull'astratto, sullo scopo della vita stessa.

In realtà non so se sia corretto citare il termine "scopo" inteso come obiettivo, come fine.

E' piuttosto accertato che si parli del cosiddetto "processo evolutivo" che, purtroppo, contribuisce solo a farci prender coscienza di essere solo gli abitanti di un minuscolo detrito proveniente dall'esplosione cosmica e di ruotare ai margini di una galassia di secondaria importanza.

L'Uomo è stato capace di evolversi nel tempo e nello spazio e di migliorarsi, di perfezionarsi il più possibile, molto spesso incorrendo anche in errori notevoli e cospicui, anche se in fin dei conti alquanto prevedibili.

Egli tenta insistentemente ma inconsapevolmente di raggiungere la più alta vetta nella gerarchia degli stati esistenziali, ovvero quella che abbiamo definito "felicità" e per far ciò molto spesso eccede i limiti del giusto o del conveniente, ricercando continuamente novità, nuovi ideali in cui credere.

Parte proprio da qui il pensiero che spinge l'Uomo terreno a porsi sempre dei dubbi e, purtroppo, a non potersi fidare pienamente di ciò che lo circonda.

Apparteniamo ad una realtà pienamente contesa tra verità e finzione, dove si sta finendo per svalutare le tangibili potenzialità di ogni individuo, il quale finisce poi per sentirsi costantemente sottoposto a giudizio.

Se è vero che, comunque, in ogni circostanza siamo sempre nella possibilità di cadere in pericoli più o meno gravi e di subirne spesso e a lungo le conseguenze, tuttavia adesso tale sensazione sembra, a mio parere, essere aumentata in quanto non c'è più nulla o quasi che regoli l'esistenza degli uomini odierni.

Nessuno, forse, si è mai posto il problema di creare una religione universale, che faccia contenti tutti, che sia accettata unanimemente da tutto il globo e che non lasci spazio a indeterminatezze e ad ansie.

Tale progetto potrebbe rappresentare una buona, se non singolare, soluzione per mettere fine ai contrasti fra i popoli e per contribuire ad una globalizzazione non riguardante l'estetica, ma riguardante esclusivamente l'etica, il modo di agire e di pensare; ma presto ci si accorge che ciò non è effettivamente realizzabile in quanto, anche volendo presupporre per un solo attimo che si realizzasse una cosa simile, ci si renderebbe subito conto che verrebbero meno i confronti tra gli Uomini. E questo è sicuramente contro natura perché, come ben sappiamo, l'Uomo è un essere sociale e per vivere ha bisogno di interagire dialetticamente con il prossimo.

Concetti come questo potrebbero essere trattati all'infinito e sono certa che ogni volta si giungerebbe a delle soluzioni quanto più svariate.

La religione è servita molto spesso a pacificare, a persuadere, a colmare i vuoti lasciati dalla scienza, ma ancor più spesso è stata causa di scissioni, di polemiche e di nette discordanze.

Ciò, secondo me, si è verificato perché l'Uomo ha teso e tuttora tende a raffrontarsi troppo spesso con qualcosa di troppo grande rispetto a lui, tralasciando e obliando il confronto primario tra uomo e uomo, oppure un possibile ideale esame di coscienza.

Io credo che sia necessario distinguere il concetto di religiosità dalla Chiesa come istituzione.

Sostengo che la religiosità sia una componente essenziale per l'Uomo. Essa permette la creazione di spazi e momenti propri, nei quali l'individuo è quasi come isolato dal contesto in cui si trova. Ritengo, invece, che sia particolarmente errato far riferimento alla religione, o nello specifico alla religiosità, includendo l'assolvimento a doveri liturgici oppure l'intensificata esecuzione o assistenza a riti di vario tipo.

Chiunque può sentire l'esigenza di credere in un che di astratto, ma non reputo giusto identificare tale sensazione come qualcosa che vada al di fuori di un processo psicologico.

L'Uomo, purtroppo, spinto sempre dalla brama di raggiungere uno stadio di perfezione sia fisica che psichica, è sciaguratamente influenzabile e strumentalizzabile.

Taluni si rendono artefici di mali, confidando, tramite un pentimento, in un successivo perdono e in una totale assoluzione dai peccati..

Certamente la Chiesa è un'istituzione dove regna l'ubbidienza gerarchica e spesso incondizionata, dove le sue gesta vengono proclamate ai fedeli e dove i suoi misfatti attraverso i secoli sono stati talvolta sottaciuti. Parliamo della stessa istituzione che non di rado si è macchiata di atrocità e che ha indetto guerre in suo nome.

Nonostante tutte queste critiche e obiezioni dobbiamo però necessariamente arrenderci di fronte al fatto che la Chiesa è comunque riuscita inesorabilmente a condizionare la vita della gente per più di duemila anni di storia e a perpetuare i principi evangelici attraverso gli esemplari sacrifici dei martiri e dei santi.

E' bene affidarsi a questa realtà astratta contando nel raggiungimento di una soluzione appagante? Cosa si presenta oltre l'Universo? Qualcosa di finito, determinato oppure una sorta di enigmatica eternità dalle trascendentali origini divine?

Forse non siamo stati concepiti per comprendere il concetto di infinito.

VITTORIA PETRALIA II I