

**Concorso SxT 2019-2020**  
**2AE-ITIS-JANNUZZI**  
**Terza prova**

***“Sono di quelli che pensano che la scienza abbia in sé una grande bellezza”***

Fin dall'antichità, la donna era vista come colei che doveva badare alla casa, accudire i propri figli e cucinare affinché l'uomo al suo ritorno trovasse una tavola accogliente. Però durante la storia, ci sono state molte donne che hanno cercato di cambiare modo di pensare; hanno lottato affinché avessero gli stessi diritti degli uomini. Una di queste è stata Marie Curie: una donna che ha dedicato e sacrificato la sua vita per la scienza, tanto da essere premiata con 2 premi Nobel: uno per la fisica e l'altro per la chimica.

Marie Curie è nata nel 1867, periodo in cui alla donna non era permesso ancora avere una carriera lavorativa di alti livelli (come il fisico) però, non si demoralizzò: credette nei suoi sogni e lottò per far dimostrare che, anche una donna, poteva avere le stesse capacità di un uomo. Fece valere i propri diritti riuscendoci ma, provocando allo stesso tempo, scalpore tra il popolo e tra i suoi colleghi.

A volte ci chiediamo come si fosse sentita Marie Curie ad un congresso di fisica sapendo di essere l'unica donna in un mondo di uomini. Possiamo immaginare il suo senso di smarrimento e di timore, avendo vissuto in una società in cui i pregiudizi governavano la mentalità umana. Nonostante ciò, le furono attribuiti i premi Nobel per la fisica e per la chimica, per aver scoperto due nuovi elementi: il polonio e il radio, studiandone la loro natura e la loro composizione; inoltre di quest'ultimo elemento dedusse che, se usato consapevolmente, poteva essere un bene per l'umanità, mentre se in mani criminali, poteva diventare pericoloso.

Era davvero appassionata di fisica sin dalla tenera età, si dice addirittura ossessionata, che dedicò la sua intera vita per le sue ricerche sul radio ma, non sapendo che era nocivo per la salute, lavorò in laboratorio senza le giuste misure di protezione e dopo pochi anni morì. Abbiamo scelto Marie Curie perché ci insegna a non rinunciare mai al nostro futuro e che, nessuno ha il diritto di negarcelo. Inoltre ci incoraggia ad andare sempre a testa alta nonostante le critiche, nonostante le discriminazioni della gente. Noi ragazzi dell' ITIS abbiamo vissuto in prima persona questa esperienza perché la nostra è una scuola prevalentemente maschile e, ci sono troppe ragazze che vorrebbero inseguire i propri sogni ma, sono impaurite dell'idea di approcciarsi con un mondo del tutto maschile senza una spalla femminile a sopportarle; solo alcune, le più coraggiose, decidono di “tuffarsi” in questo mondo così strano ma allo stesso tempo anche così meraviglioso perché ti permette di diventare la persona che si è sempre desiderata.

## Erwin Schrödinger

Erwin Schrödinger è stato un grande fisico austriaco, vissuto tra il 1877 e il 1961, e premio Nobel per la fisica nel 1933, vinto per il suo aiuto alla meccanica quantistica grazie alla sua equazione, detta appunto, di Schrödinger. Ciò che più ci ha affascinato in lui e che ce lo ha fatto preferire agli altri è stato il suo coraggio nel mettere al primo posto le sue idee pur andando contro alla comunità scientifica dell'epoca e alle sue fondamenta al fine di poterla migliorare. Tutto ciò si può riscontrare nel paradosso di Schrödinger: questo esperimento mentale si basa all'interno di un marchingegno con un gatto che a causa di un dettagliato procedimento avrebbe avuto la stessa esatta percentuale di morire o di rimanere in vita. Si arrivava alla conclusione assurda che il gatto, essendo in una scatola chiusa e quindi non visibile, è considerato allo stesso tempo sia vivo che morto. Questo esperimento è nato per screditare l'interpretazione di Copenaghen, che affermava la doppia natura dell'elettrone. Sebbene il suo esperimento fu considerato incorretto è interessante vedere come Schrödinger cercò di compromettere anni di studi sulla meccanica quantistica perché sbagliati, e di come abbia fermamente scelto di ricominciare tutti gli studi da zero invece di continuare verso una strada conveniente, ma errata. noi siamo stati personalmente incuriositi anche dal modo in cui è stato proposto l'esperimento, che nonostante si tratti di un argomento alquanto complesso ci ha permesso di capirne a fondo l'obiettivo. Ciò che possiamo imparare da lui è di non fermarci a ciò che viene convenzionalmente considerato giusto o sbagliato ma di rivalutare ogni cosa nel nostro piccolo.

## Galileo Galilei, l'uomo che rivoluzionò la scienza

Le convenzioni che guidano la comunità scientifica affermano che, per dimostrare la validità di un'ipotesi, questa debba essere sottoposta ad esperimenti ripetibili che la possano confermare o smentire. Tale pratica può sembrare ovvia, ma questo metodo, detto *metodo scientifico sperimentale* fu ideato ed utilizzato per la prima volta nel XVI secolo dallo scienziato italiano Galileo Galilei. Durante la sua vita Galileo si occupò di esperimenti in campi differenti tra loro, ma ciò che lo rese il fisico più rivoluzionario di sempre fu il suo impegno per la ricerca della verità culminato nei suoi studi atti a creare un metodo che potesse verificare la valenza di un'ipotesi.

L'importanza del metodo sperimentale è data dal fatto che la scienza moderna ha come obiettivo quello di ricercare la verità celata nei fenomeni osservabili, che può essere trovata soltanto tramite una prassi comune a tutti per non incappare in errori a causa delle maniere differenti di dimostrare un'ipotesi.

L'aspetto che più colpisce di Galileo è la sua tenacia nell'affermare la necessità di un cambiamento nel ruolo dello scienziato. Al riguardo fa riflettere la frase contenuta nel libro di Guido Tonelli *Genesi* sul ruolo che lo scienziato deve avere secondo Galileo:

*«Lo scienziato non cerca più la verità nei libri, non china la testa di fronte al principio di autorità, non ripete più le formule tramandate dalla tradizione, ma sottopone tutto alla critica più feroce».*

Secondo Galileo, la verità di una teoria non va ricercata sui libri, ma sono le “sense esperienze” a decidere se un'ipotesi fatta è corretta o meno.

Un altro aspetto della figura di Galileo che sottolinea la sua umiltà, elemento fondamentale della sua personalità, emerge nel fatto di non voler avere ragione a tutti i costi, nel suo non ritenere di essere il detentore della verità assoluta: solo un uomo umile di fronte alla grandezza dell'universo avrebbe potuto pensare ad un metodo che cerca costantemente la falsificazione delle ipotesi fatte e si autocorregge attraverso le attività sperimentali.

Un'ulteriore caratteristica che evidenzia la grandezza di Galileo Galilei è il suo coraggio. Per portare avanti le sue idee, Galileo è andato contro il potere ecclesiastico dominante in quell'epoca e ha subito diversi processi che alla fine lo costrinsero all'abiura delle sue idee.

Impegno nella ricerca della verità, tenacia, umiltà e coraggio sono quattro tra le caratteristiche più apprezzabili della natura umana e che nella figura di Galileo Galilei culminano nel raggiungimento della capacità umana di distinguere il vero dal falso, qualità che accomunano molti agli scienziati successivi che hanno contribuito al progresso scientifico e tecnologico attuale.

Il messaggio estremamente attuale che Galileo ha tramandato è una testimonianza di speranza nel futuro: anche dalle situazioni più difficili e dagli errori la scienza trae giovamento e può far progredire la nostra civiltà.

## Albert Einstein

Albert Einstein è stato un fisico, filosofo e accademico tedesco naturalizzato svizzero e statunitense; il suo nome è diventato sinonimo di genialità e di grande intelligenza. La sua grandezza consiste nell'aver cambiato in maniera radicale le metodologie di interpretazione del mondo della fisica. La sua fama crebbe enormemente dopo l'assegnazione del premio Nobel e, soprattutto, grazie all'alto grado di originalità della sua Teoria della relatività, capace di "impressionare" e affascinare l'immaginario collettivo; il suo volto e le sue fattezze (i lunghi capelli bianchi e i folti baffi bianchi) sono diventati uno stereotipo per indicare lo scienziato geniale. La personalità controversa dell'illustre fisico, le sue celebri frasi, i suoi umili pensieri, sono divenuti nel corso degli anni un esempio da seguire. Fin dal principio, si è contraddistinto per la sua indole incline alla pace, contrario ad ogni forma di violenza infatti criticò l'idea di utilizzare la fissione nucleare per scopi bellici; pertanto il suo pensiero si può evincere dalla celebre frase: "L'uomo ha inventato la bomba atomica, ma nessun topo al mondo costruirebbe una trappola per topi." Il suo animo era permeato di valori autentici; egli non mirava al successo, infatti affermava: "Non cercare di diventare un uomo di successo, ma piuttosto un uomo di valore." Dalla lettura attenta della sua biografia, abbiamo appreso molti aspetti che lo caratterizzano e al tempo stesso lo rendono diverso da molti altri; in età giovanile non amava la matematica anzi provava una forte avversione per questa disciplina, egli stesso, rivelò di non riuscire a memorizzare le tabelline. Sono molte le curiosità che hanno suscitato il nostro interesse. Si dice che egli fosse dislessico e non pronunciò alcuna parola fino all'età di tre anni. Einstein ha studiato le leggi della fisica con amore e dedizione, pertanto a mio avviso lo considero un modello a cui ispirarsi pienamente.

## Nikola Tesla

Nikola Tesla nacque nel 1856 a Smiljan, una piccola zona residenziale di poco più di 400 abitanti in Croazia. Avendo avuto un padre che sapeva recitare interi passi della Bibbia a memoria, e una madre che, pur essendo analfabeta aveva una mente ingegnosa, sin da piccolo Tesla dimostrò di essere una persona peculiare. Era stato, infatti, una persona che non si lasciava limitare da ciò che dicono e pensano le altre persone di lui. E forse è proprio grazie a questo che oggi lo conosciamo tutti come il geniale inventore e fisico che ha contribuito allo sviluppo di numerosi campi della Scienza. È proprio a Tesla che dobbiamo l'esistenza di alcuni degli oggetti che usiamo comunemente ogni giorno.

Ma di scienziati rivoluzionari la Storia ne ha un'intera collezione... quindi perché abbiamo deciso di scrivere proprio di lui?

La Scienza nasce perché l'Uomo ad un certo punto si ritrova ad essere ostacolato da un enorme ed imponente muro, che gli impedisce di vedere il mondo nella sua totale interezza. Allora l'Uomo si ingegna, e cerca di trovare un metodo che gli permetta di erigersi al di sopra della barriera dinanzi a lui, in modo che possa scorgere la bellezza del paesaggio che si cela dall'altra parte, così da poterne scoprire la vera essenza. E più l'Uomo riesce ad intravedere le meraviglie al di là del muro, più egli brama di sapere se c'è la possibilità di poter vedere ancora più oltre.

Ma non tutti gli uomini riescono a vedere il mondo allo stesso modo. Certi danno una sola occhiata e pensano di aver visto tutto ciò che c'è da vedere. Nikola Tesla era invece quel tipo di persona che il muro lo scavalca e ci si siede in cima, in modo da poter scrutare l'orizzonte alla ricerca di tutto ciò che è possibile scorgere con gli occhi. Ed è proprio il suo atteggiamento verso gli altri, il suo costante desiderio di sapere, che ci ha convinto di parlarvi di lui in questo breve testo.

Durante la sua carriera, Tesla ha costruito quelle che sono le basi su cui si fonda il sistema elettrico a corrente alternata, grazie alle quali si è aggiudicato il titolo di patrono della moderna elettricità.

Ma se oggi lo consideriamo come un genio indiscusso, ai suoi tempi non era così. Furono numerose le volte in cui Tesla venne deriso per le sue idee "folli" e "ridicole". La gente di due secoli fa non riusciva a comprendere le teorie dello scienziato perché erano rivoluzionarie al punto da esserlo *troppo*. Ma nonostante ciò, Tesla non si è arreso, non si è lasciato scoraggiare da tutte quelle parole di scherno e diffidenza. Perché mai avrebbe dovuto badare agli altri quando lui stesso era talmente convinto delle sue idee? E fortunatamente per noi, il genio ha continuato per la sua strada, senza mai voltarsi indietro.

È per questo motivo che stimiamo Nikola Tesla, perché vorremmo essere capaci come lui di guardare oltre il muro ed ammirare il mondo, perché se si hanno dei sogni da realizzare e degli obiettivi che si vogliono raggiungere, il resto non ha alcuna importanza.

## Terza prova

**Gruppo Pan di Stelle**  
**IISS Augusto Righi Taranto**  
**“Paul Dirac”**

*“Se due sistemi interagiscono tra loro per un certo periodo di tempo e poi vengono separati, non possiamo più descriverli come due sistemi distinti, ma in qualche modo sottile diventano un unico sistema.”* Questa frase descrive l'*entanglement* quantistico, un fenomeno che non trova analogo nella fisica classica e sembra racchiudere l'essenza dei rapporti umani. Il concetto è innovativo: quello che accade tra due sistemi prima uniti, continua ad influenzarli seppur distanti chilometri o anni luce. Sono le correlazioni a distanza, teoricamente illimitate! La frase ha colpito il nostro gruppo di lavoro soprattutto alla luce delle ultime esperienze di vita, del nostro modo di essere amici e di fare scuola con la Didattica a Distanza a causa del virus Covid 19. Inoltre dal un punto di vista estetico, si tratta di una tra le più belle equazioni della fisica fino ad ora scritte. La formulazione mediante lettere greche e la sua compattezza la rendono difficile ma molto affascinante. Siamo nel 1928, prima della seconda guerra mondiale e il fisico britannico Paul Dirac ha solo 25 anni. Abbiamo indagato in totale autonomia i concetti base che si nascondono dietro questa bellissima formula: si parla per la prima volta nella fisica di stati ad energia negativa identificati con il nome di antiparticelle. Secondo Dirac esiste un mare detto appunto mare di Dirac costituito da infinite particelle che occupano stati ad energia negativa. Nell'era dei social lo studio dell'equazione di Dirac può essere diffusa con *#equazione dell'amore* per la sua bellezza ma anche con *#nessuncontatto* banalizzando il significato con la frase “non conta la distanza!!” È un sistema di 4 equazioni che introducono per la prima volta il concetto di positrone, antiparticella dell'elettrone caratterizzato dalla stessa massa ma da carica positiva: l'antimateria entra nella storia della fisica! Proprio in questi giorni abbiamo seguito la diretta Facebook del INFN sull'antimateria e Paul Dirac veniva citato più volte dalla ricercatrice di Cagliari. Di qui il nostro interesse per le tante applicazioni dell'antimateria nella medicina ad esempio nella tecnica diagnostica “Positron Emission Tomography” (PET). Ma quali potrebbero essere le altre applicazioni in futuro in campo energetico? Abbiamo scoperto un fisico schivo, taciturno, di poche parole: il Dirac è infatti l'unità di misura inventata dai suoi amici per indicare le poche parole con cui lui interveniva nei discorsi. Ad inizio anno scolastico grazie alla nostra insegnante abbiamo letto i testi di Gabriella Greison “L'incredibile cena dei fisici quantistici” e “La leggendaria storia di Heisenberg e dei fisici di Farm Hall”. In queste pagine la fisica diventa finalmente letteratura, è possibile un tuffo nel passato, tra caratteri, sentimenti e personalità di questi grandi studiosi che finalmente prendono vita al di là delle loro teorie.

Il fisico scelto dai future legends è Albert Einstein; il quale nonostante tutti gli ostacoli che ha affrontato, come la dislessia e l'essere ebreo in una Germania nazista, è riuscito a diventare uno dei più grandi scienziati di tutti i tempi; conosciuto per la famosissima formula  $E=mc^2$ , ovvero l'equazione più famosa al mondo per tutti i lavori che ebbero una forte influenza sulla filosofia della scienza. Nel 1921, Albert Einstein, ricevette il premio nobel per la fisica, grazie ai suoi contributi alla fisica teorica e in particolare alla scoperta della legge dell'effetto fotoelettrico, un passo avanti cruciale per lo sviluppo della teoria dei "quanti"; uno dei due pilastri della fisica moderna insieme alla meccanica quantistica. Albert nacque a Ulma, in Germania, il 14 marzo del 1879. Albert è per istinto un solitario (tanto da imparare a parlare molto tardi) ed il suo incontro con la scuola è da subito difficile. Egli trova infatti le sue uniche consolazioni in ambiente casalingo, dove impara a suonare il violino, si avvia allo studio dell'algebra e si interessa ai libri di divulgazione scientifica, che gli furono procurati da un amico di famiglia, Max Talmud. Nel 1895, terminati gli studi liceali a Monaco, tenta di entrare al Politecnico di Zurigo; fallito poiché non aveva l'età minima richiesta e per varie insufficienze nelle materie letterali; riuscendo nell'impresa l'anno successivo dove conosce Mileva Maric di cui si innamora. Durante il corso di studi si dedica alla fisica, e finirà per laurearsi nel 1900. Dopo la laurea Einstein trovò lavoro presso l'ufficio brevetti di Berna. Il 1905 fu un anno di svolta per la vita di Einstein e per la storia della fisica, poiché

pubblicò un saggio intitolato “Elettrodinamica dei corpi in movimento”, il quale comprendeva due teorie completamente rivoluzionarie: la prima è lo studio sull’interpretazione dell’effetto fotoelettrico, contenente un’ipotesi innovativa riguardo la natura della luce; la seconda è la Teoria della Relatività Speciale, o Ristretta, la quale sfocerà nella rinomata formula  $E=mc^2$  alla base delle reazioni nucleari. Nel 1914 fu nominato direttore dell’istituto di Fisica dell’Università di Berlino, dove rimase fino al 1933; in quegli anni effettuò alcune ricerche sulla meccanica statistica e sulla teoria della radiazione. Nel 1915 Einstein propose una teoria relativistica della gravitazione che descriveva le proprietà dello spaziotempo a quattro dimensioni. Nel 1940 fece richiesta a Roosevelt al fine di costruire un’arma nucleare che spazzasse definitivamente la forza nazista, fino a giungere al manifesto Russell-Einstein che pochi giorni prima della sua morte, avvenuta il 18 aprile 1955, lanciò per superare le fratture che l’uso della bomba atomica aveva aperto tra le due superpotenze, USA e URSS, e nella stessa convivenza umana; è stato forse il più attivo ed influente “cittadino del mondo”, insegnandoci che l’interesse scientifico deve essere rivolto all’uomo e al suo destino.