ASIMOV COLPISCE ANCORA!

Francesco Vissani

dic. 2023 / n. 11

Quaderni di Cultura Scientifica

Asimov colpisce ancora!

Francesco Vissani
Laboratori Nazionali del Gran Sasso

11° QUADERNO - PESCARA, 2023

In questo quaderno troverete un nuovo tributo al mio amato Asimov, che fa seguito a quello del terzo *Quaderno di cultura scientifica*.

Nella prima parte, c'è la traduzione di un suo pezzo di divulgazione scientifica che non trovo solo bello, ma persino ammirabile; mi sono cimentato sugli stessi temi e vedo le tante differenze - purtroppo, (quasi) tutte a mio sfavore. Riporto poi alcune certe sue affermazioni programmatiche che me lo rendono ancora più caro.

Nella seconda parte c'è la raccolta dei pezzi sul *Premio ASIMOV* che ho scritto per la rivista *Prima Pagina* della Società Italiana di Fisica, dall'inizio (2016) ad oggi: mi danno un senso di vertigine rileggendole, perché raccontano una storia che abbiamo condiviso in così tante persone, nel corso di otto anni. Mi ricordano come siamo cresciuti insieme.

La terza parte è dedicata all'ultima edizione del *Premio ASIMOV*, conclusa nel 2023; comprende un pezzo dell'amico Silvano Fuso apparso su Micromega, ed un intervento, un po' fuori dagli schemi, al Festival della comunicazione di Camogli.

Buona lettura e in bocca al lupo a tutti!

Sommario

1 Racconto d'azione 5

2 La mente vagante 24

3 Manifesto del premio ASIMOV 27

4 Vince Roberto Burioni 30

5 Gli studenti scelgono 34

6 Il premio ASIMOV 38

7 Vincono Balbi e gli studenti 41

8 Sulla questione di genere 44

9 Perché la cultura scientifica **48**

10 L'acqua protagonista **53**

11 ASIMOV a Camogli **61**

Capitolo 1

Un racconto d'azione. Isaac Asimov, 1964

NdT: Pubblicato nell'aprile del 1964 dalla rivista statunitense F & SF, Volume 26, No. 4, Numero 15.

Circa sei mesi fa, il mio libro IO, ROBOT è stato ripubblicato dagli stimabili signori di Doubleday & Co. ed è stato, con una qualche soddisfazione, che ho notato che alcuni recensori (dotati di evidente intelligenza e buon gusto) hanno cominciato a definirlo un "classico".

La parola "classico" ha esattamente la stessa radice, ed esattamente lo stesso significato, dell'esclamazione "che classe!" o dell'espressione "fuoriclasse"; e ognuna di queste parole rappresenta anche la mia personale opinione sull'opera IO, RO-

BOT - solo che (a causa della mia modestia) preferirei morire piuttosto che ammetterlo. Ne parlo qui solo perché sto ragionando in modo confidenziale.

Tuttavia, "classico" ha un significato secondario che apprezzo di meno. Questa parola nacque quando i letterati del Rinascimento l'introdussero per indicare le opere degli antichi greci e romani, sulle quali modellavano i propri sforzi. Di conseguenza, "classico" è venuto a significare non solo *buono*, ma anche *vecchio.*

Ora, IO, ROBOT è apparso per la prima volta tredici anni fa e parte del materiale in esso contenuto è stato scritto... beh, non ci importa. Il punto è che ho deciso di sentirmi un po' offeso dall'essere considerato abbastanza vecchio da aver scritto un classico, e quindi dedicherò il mio articolo di questo numero all'unico campo in cui il termine "classico" è piuttosto un insulto che un complimento.

Naturalmente, questo campo deve essere uno di quelli in cui essere vecchi significa, quasi automaticamente, essere in errore o almeno incompleti. Si può parlare di Arte Moderna, Letteratura Moderna o Arredamento Moderno e sogghignare mentre ognuno parla, e si paragona col miglior lavoro fatto nelle epoche precedenti a svantaggio del prossimo. Quando si parla di Scienza Moderna, però, ci si toglie il cappello e lo si appoggia con riverenza al petto. In particolare, questo è il caso che vale per la fisica. C'è la Fisica moderna e c'è (sorrisetto condiscendente) la Fisica classica. Per dirla con la terminologia moderna, la Fisica moderna è virale, ragazzi, virale,

mentre la Fisica classica è irrimediabilmente cringe.

Niente da fare, in fisica la divisione è chiara e netta: tutto ciò che è successivo al 1900 è moderno; tutto ciò che è precedente al 1900 è classico.

A qualcuno può sembrare arbitrario, lo ammetto; una visione strettamente campanilistica del XX secolo. Stranamente parlando, però, è anche perfettamente legittima. Nel 1900 è stata introdotta un'importante teoria fisica e da allora nulla è stato più come prima.

Ormai avrete capito che ve ne sto per parlare.

Il problema inizia con un fisico tedesco, Gustav Robert Kirchhoff, che nel 1859 inventa la spettroscopia. Scopre che ogni elemento, portato all'incandescenza, emette determinate frequenze caratteristiche di luce; e che il vapore di quell'elemento, esposto alle radiazioni di una sorgente più calda di lui, assorbe proprio quelle frequenze che esso stesso emetteva quando irradiava.[1] In breve, un materiale assorbirà quelle frequenze che, in altre condizioni, irradierà; e irradierà quelle frequenze che, in altre condizioni, assorbirà.

Ma supponiamo di considerare un corpo che assorbe tutte le frequenze di radiazione che gli cadono addosso, assorbendole

[1] La luce è una forma d'onda e la sua frequenza è il numero di onde che passano in un determinato punto dello spazio in un secondo. Più piccole sono le onde, più alta è la frequenza. Per alcuni dettagli su questo argomento, si veda THE LIGHT FANTASTIC , F & SF, agosto 1962. Mettete da parte i numeri di F & SF!

completamente. Non ne rifletterà nessuna e apparirà quindi assolutamente nero. È un "corpo nero". Kirchhoff sottolineò che un corpo del genere, se riscaldato fino all'incandescenza, dovrebbe necessariamente irradiare tutte le frequenze di radiazione. La radiazione sull'intera gamma di radiazioni prodotta in questo modo sarebbe una "radiazione di corpo nero".

Naturalmente, nessun corpo è assolutamente nero. Nel 1890, tuttavia, un fisico tedesco di nome Wilhelm Wien pensò a un espediente piuttosto interessante per aggirare il problema. Supponiamo di avere una fornace con una piccola apertura. Ogni radiazione che passa attraverso l'apertura viene assorbita dalla parete ruvida di fronte o riflessa. La radiazione riflessa colpisce un'altra parete e viene di nuovo parzialmente assorbita. Quella riflessa colpisce un'altra parete e così via. Praticamente nessuna delle radiazioni sopravvive e riesce a uscire di nuovo dalla piccola apertura. Questa piccola apertura, quindi, assorbe la radiazione e, in un certo senso, non ne riflette alcuna. È un corpo nero. Se la fornace viene riscaldata, la radiazione che fuoriesce da quella piccola apertura dovrebbe essere una radiazione di corpo nero e, secondo il ragionamento di Kirchhoff, dovrebbe contenere tutte le frequenze.

Wien procedette a studiare le caratteristiche di questa radiazione di corpo nero. Scoprì che a qualsiasi temperatura era presente un'ampia gamma di frequenze, ma non era uniforme. C'era un picco nel mezzo. Una frequenza intermedia veniva irradiata in misura maggiore rispetto ad altre frequenze più alte o più basse di quel picco. Inoltre, con l'aumento della temperatura, questo picco si spostava verso le frequenze

più alte. Se la temperatura assoluta fosse raddoppiata, anche la frequenza del picco sarebbe raddoppiata.

Grazie alla "Legge di Wien", era diventato possibile studiare la luce di una stella, determinare il picco di frequenza della sua radiazione e sapere da questo quale fosse la sua temperatura superficiale.

Ma ora sorgeva la domanda: *Perché* la radiazione del corpo nero si distribuisce in questo modo?

Per capire perché la domanda era sconcertante, consideriamo la luce infrarossa, la luce visibile e la luce ultravioletta. La gamma di frequenze della luce infrarossa, per cominciare, va da cento miliardi (100.000.000.000) di onde al secondo a quattrocentomila miliardi (400.000.000.000.000) di onde al secondo. Per rendere i numeri più facili da gestire, dividiamo per cento miliardi e numeriamo la frequenza non in singole onde al secondo ma in pacchetti di cento miliardi di onde al secondo. In questo caso la gamma degli infrarossi andrebbe da 1 a 4.000.

Continuando a utilizzare questo sistema, la gamma della luce visibile sarebbe da 4.000 a 8.000; e la gamma della luce ultravioletta sarebbe da 8.000 a 300.000.

Ora si potrebbe supporre che se un corpo nero assorbisse tutte le radiazioni con la stessa facilità, dovrebbe emettere tutte le radiazioni con la stessa facilità. A qualsiasi temperatura si trovi, l'energia che deve irradiare può essere irradiata

a qualsiasi frequenza; la scelta della frequenza è puramente casuale.

Ma supponiamo di scegliere numeri, qualsiasi numero con onesta casualità, da 1 a 300.000. Se lo faceste ripetutamente, per tantissime volte, l'1,3% dei vostri numeri sarebbe inferiore a 4.000, un altro 1,3% sarebbe compreso tra 4.000 e 8.000 e il 97,4% sarebbe compreso tra 8.000 e 300.000.

È come dire che un corpo nero dovrebbe irradiare l'1,3% della sua energia nell'infrarosso, l'1,3% nella luce visibile e il 97,4% nell'ultravioletto. Se la temperatura aumentasse e il corpo avesse più energia da irradiare, dovrebbe irradiare di più a ogni frequenza, ma le quantità relative in ogni intervallo dovrebbero rimanere invariate.

E questo solo se ci limitiamo a dimenticarci della radiazione di frequenza superiore all'ultravioletto. Se includessimo le frequenze dei raggi X, risulterebbe che quasi niente dovrebbe emergere in luce visibile. Tutto sarebbe emesso nell'ultravioletto e nei raggi X.

Un fisico inglese, Lord Rayleigh, elaborò un'equazione che dimostrava esattamente questo. La radiazione emessa da un corpo nero aumenta con l'aumentare delle frequenze.

Insomma, nella vita reale - nelle osservazioni - si raggiungeva un picco di frequenza dopo il quale, a frequenze ancora più elevate, la quantità di radiazioni iniziava a diminuire; ma la teoria invece - l'equazione di Rayleigh - indicava un continuo aumento delle radiazioni: anzi, ci si aspettava che la radiazio-

ne fosse emessa in misura sempre maggiore, quanto più alta era la frequenza.

I fisici si riferirono a questo circostanza come alla "Catastrofe ultravioletta", cioè all'aspettativa che ogni corpo che avesse energia da irradiare avrebbe dovuto irradiarla praticamente tutta in una volta e praticamente tutta nell'ultravioletto e oltre.

Tuttavia, resta il fatto: la Catastrofe Ultravioletta non ha luogo. Un corpo riscaldato, di quelli che abbiamo a portata di mano, non si libera subito della sua energia, ma si prende del tempo per farlo. Inoltre, la radiazione si concentra alle basse frequenze. Il corpo irradia soprattutto nell'infrarosso se le temperature non sono altissime, ad esempio, a 1000° C, ed irradia soprattutto nella regione del visibile anche a temperature di 6000° C, che è la temperatura della superficie del sole.

D'altra parte, l'equazione di Rayleigh, che prevedeva la catastrofe ultravioletta, era stata elaborata secondo i migliori principi disponibili nella teoria fisica di quel tempo. Il suo lavoro fu un gioiello di quella che oggi chiamiamo Fisica Classica. Wien stesso elaborò un'equazione che descriveva la distribuzione di frequenza della radiazione del corpo nero nella gamma delle alte frequenze, ma non aveva una spiegazione del perché funzionasse - e inoltre funzionava solo per la gamma delle alte frequenze; non per le basse frequenze.

Nero, nero, nero, era come vedevano i fisici verso la fine dell'ottocento.

Ma nel 1899 entrò in scena un campione, un fisico tedesco, Max Karl Ernst Ludwig Planck, che ragionò come segue:

Se le belle equazioni, elaborate con un ragionamento impeccabile partendo da basi fisiche altamente rispettate, non descrivono la verità come la osserviamo, *allora* o il ragionamento o le basi fisiche sono sbagliate.

E *se* non c'è nulla di sbagliato nel ragionamento (e non si può trovare nulla di sbagliato in esso), *allora* le basi fisiche devono essere modificate.

La fisica dell'epoca richiedeva che tutte le frequenze della luce fossero irradiate con uguale probabilità da un corpo nero; quindi Planck propose che, al contrario, esse non fossero irradiate con uguale probabilità. Poiché l'ipotesi di uguale probabilità richiedeva che venisse irradiata una quantità sempre maggiore di luce di frequenza sempre più alta, mentre si osservava il contrario, Planck propose inoltre che la probabilità di irradiazione dovesse diminuire all'aumentare della frequenza.

In questo caso, si sarebbero avuti due effetti contrastanti. Il primo effetto sarebbe la tendenza alla casualità che favorirebbe le alte frequenze (siccome ce ne sono tante) e aumenterebbe la radiazione all'aumentare della frequenza. Ma poi ci sarebbe il nuovo effetto considerato da Planck, quello di

diminuire la probabilità di irradiare luce all'aumentare della frequenza. Quest'ultimo effetto diminuirebbe solo la quantità di radiazione ad alta frequenza, favorendo in pratica le basse frequenze.

Nella gamma delle basse frequenze, il primo effetto è dominante, ma nella gamma delle alte frequenze, il secondo effetto prevale sempre più sul primo. Pertanto, nella radiazione di corpo nero, man mano che si sale con le frequenze, la quantità di radiazione prima aumenta, raggiunge un picco e poi infine diminuisce, esattamente come si osserva.

Ora immaginiamo che la temperatura venga aumentata. Il primo effetto non può essere modificato, perché la casualità è casualità. Supponiamo anzi che, con l'aumento della temperatura, aumenti la probabilità di emettere radiazioni ad alta frequenza. Il secondo effetto, diventa meno efficace al crescere della temperatura; per questo, la radiazione continua a crescere, anche per frequenze più alte delle precedenti. Ma dopo un po', la crescita viene nuovamente domata e soppressa dal secondo effetto, che era stato temporaneamente vinto, ma che non è scomparso. Il picco di radiazione, di conseguenza, si sposterà verso frequenze sempre più alte all'aumentare della temperatura, esattamente come aveva scoperto Wien.

Su questa base, Planck fu in grado di elaborare un'equazione che descriveva molto bene la radiazione del corpo nero sia a bassa che ad alta frequenza.

Tuttavia, va benissimo dire che più alta è la frequenza, più

bassa è la probabilità di radiazione, ma *perché?* Non c'era nulla nella fisica dell'epoca che lo spiegasse e Planck dovette inventarsi qualcosa di nuovo.

Supponiamo che l'energia non fluisca in modo continuo, come i fisici avevano sempre dato per scontato, ma che si sprigioni a pezzettini. Supponiamo insomma che esistano degli "atomi di energia" e che questi aumentino di dimensione al crescere della frequenza. Supponiamo inoltre che la luce di una particolare frequenza non possa essere emessa fino a quando non si sia accumulata abbastanza energia da costituire un "atomo di energia" delle dimensioni richieste da quella frequenza.

Questo spiegherebbe il fatto che ci vuole tempo per irradiare energia e che non avviene tutto in una volta. L'accumulo, infatti, richiede tempo.

Inoltre, più alta è la frequenza, più grande è l'"atomo di energia" e maggiore è il tempo necessario per accumularlo. Mentre l'energia si accumula, una parte di essa viene persa sotto forma di radiazioni di frequenza inferiore che non richiedono un accumulo così lungo: si deve ricominciare da capo. Per questo motivo, un oggetto alla temperatura di 400° C irradierebbe il suo calore interamente nell'infrarosso. Avrebbe la possibilità di accumulare così pochi "atomi di energia" delle dimensioni della luce visibile che non si produrrebbe alcun bagliore visibile.

Con l'aumento della temperatura, l'energia generalmente disponibile sarebbe maggiore e le probabilità di accumulare un

"atomo di energia" ad alta frequenza aumenterebbero. A 6000° C, la maggior parte della radiazione sarebbe costituita da "atomi di energia" di luce visibile, ma gli ancora più grandi "atomi di energia" dell'ultravioletto, a loro volta, si formerebbero solo in piccola misura.

Ma quanto è grande un "atomo di energia"? Tanto, quanta energia contiene. Poiché questo "quanto" è un concetto chiave, Planck, con ammirevole schiettezza, chiamò l'atomo di energia *quantum*, che in latino significa "quanto" come nell'espressione "quanto ce n'è?". Il plurale è *quanta*.

Affinché l'equazione di Planck per la distribuzione della radiazione del corpo nero funzioni, la dimensione del quanto doveva essere direttamente proporzionale alla frequenza della radiazione. Per esprimerlo matematicamente, rappresentiamo la dimensione del quanto, o la quantità di energia che contiene, con e (e come energia). La frequenza della radiazione è invariabilmente rappresentata dai fisici con la lettera greca "nu". Sfortunatamente, non oso chiedere al Nobile Stampatore di cercare nella sua griglia di caratteri, solidamente americani, una lettera straniera di possibile dubbio patriottismo. Di conseguenza, lascerò che la frequenza sia rappresentata da f con le più sentite scuse a tutti i fisici che, arrivati a questo punto del racconto, mi stanno ancora seguendo.

Se l'energia (e) è proporzionale alla frequenza (f), allora e deve essere uguale a f moltiplicata per una qualche costante. Questa costante, chiamata costante di Planck, è invariabil-

mente rappresentata come h. L'equazione, che dà la dimensione di un quanto per una particolare frequenza di radiazione, diventa:

$$e = h \times f$$

È questa equazione, presentata al mondo nel 1900, a costituire lo spartiacque che separa drammaticamente la Fisica classica dalla Fisica moderna. Nella Fisica classica, l'energia era considerata continua; nella Fisica moderna è considerata composta da quanti. Per dirla in altri termini, nella Fisica classica il valore di h era considerato pari a 0; nella Fisica moderna è considerato maggiore di 0. È come se fosse successo un fatto improvviso.

È come se la descrizione di come ci si muove sia istantaneamente cambiata: invece di avvenire fluidamente, ci siamo convinti che avvenga in una serie di passi distinti.

Non ci sarebbe confusione se stessimo parlando di grandi passi. In questo caso sarebbe facile distinguere se ci si muove con lunghe e pesanti falcate oppure si fa una morbida pattinata. Ma supponiamo che si proceda a passi microscopici, ognuno dei quali dura solo una minuscola frazione di secondo. Un'occhiata distratta non potrebbe distinguere i due casi. Solo uno studio attentissimo ci rivelerebbe che la testa oscilla leggermente a ogni passo. Più i passi sono piccoli, più è difficile distinguerli da quello che succede in una disinvolta scivolata.

Allo stesso modo, tutto dipenderebbe da quanto sono grandi i singoli quanti, da quanto è "granulare" l'energia. La dimen-

sione dei quanti dipende dalla dimensione della costante di Planck; quindi, consideriamola bene per un attimo.

Se risolviamo l'equazione precedente per calcolare h, otteniamo;

$$h = e/f$$

L'energia è molto spesso misurata in unità chiamate "erg".[2] La frequenza si misura come "colpi al secondo" e le sue unità di misura sono quindi i "secondi inversi" ovvero "1/secondo".

Dobbiamo trattare le unità di misura di h come trattiamo questa espressione di h. Ora, abbiamo ottenuto h dividendo e per f; quindi per ottenere le unità di misura di h si devono dividendo le unità di misura di e per le unità di misura di f. Quando dividiamo "ergs" per "1/secondi", stiamo moltiplicando "ergs" per "secondi" e troviamo che le unità di h sono "erg$\times$secondi". Quella unità, data dal risultato della moltiplicazione dell'energia per il tempo, viene detta, dai fisici, "azione". Pertanto, la costante di Planck è espressa in unità di azione.

Poiché la natura dell'universo dipende dalla dimensione della costante di Planck, tutti noi dipendiamo dalla dimensione dell'azione che essa rappresenta. Planck, in altre parole, aveva messo l'azione al centro del suo racconto, e aveva trovato

[2] Non è necessario definire un "erg" in questa sede, ma se siete curiosi e vi rifiutate di usare altro che i miei articoli come fonte di informazione (bravi ragazzi!) potete provare a leggere C FOR CELERITAS su F & SF del novembre 1959.

quale fosse la sua parte essenziale. (È ovvio che altri scienziati abbiano cercato di ritagliarsi un loro ruolo in questo racconto di azione, ma che senso aveva cercare un'altra particina, quando *la* parte era stata trovata da Planck?).

E qual è la dimensione esatta di h? Planck trovò che doveva essere davvero molto piccola. Il valore migliore che riesco a trovare nella mia biblioteca è:

$$0,00000000000000000000000000006626 \text{ erg} \times \text{secondi}$$

o $6,626 \times 10^{-27}$ erg$\times$secondi.

Ora vediamo se riesco a trovare un modo per esprimere quanto sia piccolo. Il corpo umano, in un giorno medio, consuma e spende circa due-tre mila chilocalorie per mantenersi in forma e svolgere i suoi compiti. Una chilocaloria equivale a 1.000 calorie, quindi l'apporto giornaliero è grosso modo di 2.500.000 calorie.

Una caloria, quindi, è una piccola quantità di energia dal punto di vista umano. È 1/2.500.000 della vostra scorta giornaliera. È la quantità di energia contenuta in 1/4.000 di grammo di zucchero, e così via.

Immaginate ora di trovarvi di fronte a un libro del peso di quattro etti e di volerlo sollevare dal pavimento fino allo scaffale della libreria, a un metro da terra. L'energia spesa per sollevare quattro etti per una distanza di un metro contro la gravità è grosso modo una caloria.

Supponiamo (solo per ragionarne) che la costante di Planck sia molto più grande di quello che è, dell'ordine di una caloria $\times$ secondo. L'universo sarebbe un posto davvero molto strano. Se si volesse sollevare quel libro, si dovrebbe aspettare di accumulare abbastanza energia per costituire i quanti di dimensioni enormi, che sarebbero necessari per colpa di un'azione così grande. Poi, una volta accumulata, il libro si troverebbe improvvisamente a un metro di altezza.

Ma una caloria$\times$secondo è pari a 41.840.000 erg$\times$secondi e poiché la costante di Planck è una frazione così piccola di un erg$\times$secondo, una singola caloria$\times$secondo equivale a 6.300.000.000.000.000.000.000.000.000.000 costanti di Planck, o $6,3 \times 10^{33}$ costanti di Planck o circa sei quintiliardi ed un terzo di costanti di Planck. Comunque la si voglia mettere, una caloria$\times$secondo equivale ad una enormità di costanti di Planck.

Di conseguenza, in qualsiasi azione quotidiana come il sollevamento del nostro libro, le cose si svolgono in così tanti trilioni di trilioni di passi, ognuno dei quali è tanto piccolo, che il movimento sembra una morbida scivolata.

Quando Planck introdusse per la prima volta la sua "teoria dei quanti" nel 1900, suscitò pochissimo scalpore, perché i quanti sembravano venir fuori dal cappello a cilindro. Persino lo stesso Planck era dubbioso: non tanto sulla sua equazione che descriveva la distribuzione della radiazione del corpo ne-

ro, e funzionava assai bene, ma proprio sui quanti che aveva introdotto per spiegare quell'equazione.

Poi arrivò il 1905 e in quell'anno un fisico teorico di 26 anni, Albert Einstein, pubblicò tre distinti lavori scientifici, ognuno dei quali sarebbe bastato a farlo diventare una stella di prima grandezza nei cieli della scienza.

In uno, elaborò le basi teoriche del "moto browniano" e, tra l'altro, mise a punto il trucco che consentì di stabilire per la prima volta le vere dimensioni degli atomi.

Nel secondo lavoro, discusse l'"effetto fotoelettrico" e dimostrò che, sebbene la fisica classica non potesse spiegarlo, la teoria quantistica di Planck lo poteva fare.

Questo fatto sconvolse i fisici. Planck aveva inventato i quanti solo per spiegare la radiazione del corpo nero - ma questo punto si rivela che essi spiegano anche l'effetto fotoelettrico, qualcosa di completamente diverso. Se l'idea dei quanti riesce a far tanta chiarezza su due situazioni tanto diverse, sembra improvvisamente molto ragionevole supporre che essi (o qualcosa di molto simile ad essi) esistano davvero.

Il terzo articolo di Einstein spiegava l'esperimento di Michelson-Morley (THE LIGHT THAT FAILED, F & SF, giugno 1963) e definiva una nuova visione dell'universo che noi chiamiamo "Teoria della relatività speciale". È sulla base di questo articolo che Einstein arriverà alla sua celebre equazione $e = mc^2$. Questo terzo documento, sulla relatività, è a tutti gli effetti l'opera più famosa di Einstein ed è *il* risultato per cui

è conosciuto anche al di fuori del mondo della fisica. In ogni modo, quando nel 1921 Einstein ricevette il premio Nobel per la fisica, fu per il suo lavoro sull'effetto fotoelettrico e *non* per la sua teoria della relatività.

(A proposito, ogni articolo di Einstein meriterebbe un articolo a parte: a suo tempo, a suo tempo!)

Il valore di h è così incredibilmente piccolo che nel mondo ordinario possiamo ignorarlo. Gli eventi ordinari e grossolani della vita quotidiana possono essere considerati come se l'energia fosse un *continuum*. Quella che usiamo sempre è una buona "prima approssimazione".

Tuttavia, man mano che abbiamo a che fare con cambiamenti di energia sempre più piccoli, i passi quantici attraverso i quali tali cambiamenti devono avvenire diventano in confronto sempre più grandi. Così, una rampa di scale composta da gradini alti 1 millimetro e profondi 3 millimetri sembrerebbe solo una rampa leggermente ruvida per un uomo di due metri. Per un uomo delle dimensioni di una formica, invece, i gradini sembrerebbero ostacoli individuali rispettabili, da superare con qualche difficoltà. Per un uomo delle dimensioni di un batterio, invece, si tratterebbe di precipizi montuosi.

Allo stesso modo, quando scendiamo nel mondo interno all'atomo, il gradino quantico diventa una gigante scarpata. La fisica atomica non può quindi essere descritta in termini classici, nemmeno come prima approssimazione.

Il primo a rendersene conto chiaramente fu il fisico danese Niels Bohr. Nel 1913, Bohr fece notare che se un elettrone assorbiva energia, doveva assorbire un intero quanto alla volta e che per un elettrone un quanto era un grosso blocco di energia, che lo costringeva a cambiare drasticamente - e tutto a un tratto - il suo rapporto con il resto dell'atomo.

Bohr immaginava che l'elettrone girasse intorno al nucleo atomico in un'orbita fissa. Quando assorbiva un quanto di energia, si ritrovava improvvisamente in un'orbita più lontana dal nucleo: non c'erano vie di mezzo, era un offerta in blocco, da prendere soltanto per intera.

Poiché solo alcune orbite erano possibili, secondo la trattazione di Bohr, soltanto i quanti di determinate dimensioni potevano essere assorbiti dall'atomo; solo quei quanti abbastanza grandi da sollevare un elettrone da un'orbita ammissibile a un'altra. Quando gli elettroni scendevano lungo la linea delle orbite consentite, emettevano radiazioni in quanti. Emettevano solo quelle frequenze che andavano di pari passo con la dimensione dei quanti che potevano emettere nel passaggio da un'orbita all'altra.

In questo modo, la scienza della spettroscopia fu razionalizzata. Gli uomini capirono un po' più a fondo perché ogni elemento (costituito da un tipo di atomo con un tipo di relazioni energetiche tra gli elettroni che lo compongono) dovesse irradiare certe frequenze, e solo certe frequenze, quando era incandescente. Capirono perché una sostanza in grado di

assorbire certe frequenze debba anche emettere quelle stesse frequenze in altre circostanze.

In altre parole, Kirchhoff aveva dato il via all'intera faccenda e ora i fisici erano tornati al punto di partenza, per collocare le sue scoperte empiriche su una base razionale.

L'idea iniziale di Bohr era troppo semplificata e lui e altri la resero gradualmente più complessa ma anche in grado di spiegare aspetti più riposti. Infine, nel 1926, il fisico austriaco Erwin Schrödinger elaborò un trattamento matematico adeguato ad analizzare il funzionamento delle particelle che compongono l'interno dell'atomo, secondo i principi della teoria dei quanti. Questa fu chiamata "meccanica quantistica", in contrapposizione alla "meccanica classica" basata sulle tre leggi del moto di Newton.

Immagino che tutti voi siate seduti al bordo della vostra poltrona e vi stiate dicendo: "E ora Asimov illustrerà gli aspetti matematici della meccanica quantistica".

Ma io non lo farò, perché noto con infinito sollievo di aver raggiunto la fine dello spazio concessomi per questo articolo.

E il mese prossimo, cambierò decisamente argomento.

Capitolo 2

La mente vagante. Isaac Asimov, 1980

NdT: Tratto dalle citazioni riportate su Wikipedia.

Non credi nei dischi volanti, mi chiedono? Non credi nella telepatia? - negli antichi astronauti? - nel triangolo delle Bermuda? - nella vita dopo la morte? No, rispondo. No, no, no, no, no, e ancora no.

Di recente una persona, spinta alla disperazione dalla litania delle negazioni non risolte, ha sbottato: "Non crede in niente?". "Sì", ho risposto. "Credo nelle prove. Credo nell'osservazione, nella misurazione e nel ragionamento, confermati da osservatori indipendenti. Crederò a qualsiasi cosa, per quanto assurda e ridicola, se ci sono le prove. Più una cosa è assurda

e ridicola, tuttavia, più solide e concrete dovranno essere le prove".

[...]

La conoscenza è indivisibile. Quando le persone diventano sagge in una direzione, sono destinate a diventare più facilmente sagge anche in altre direzioni. Al contrario, quando si divide la conoscenza, ci si concentra sul proprio campo e si disprezzano e ignorano gli altri campi, si diventa meno saggi, anche nel proprio campo.

[...]

Quante volte si parla di arte e scienza come se fossero due cose completamente diverse, senza alcun legame. Gli artisti sono emotivi, si pensa, e usano solo l'intuizione; vedono tutto in una volta e non hanno bisogno della ragione. Lo scienziato è freddo, si pensa, e usa solo la ragione; argomenta attentamente passo dopo passo e non ha bisogno di immaginazione. Tutto falso. Il vero artista è razionale e fantasioso e sa cosa sta facendo; se non lo sa, la sua arte ne risente. Il vero scienziato è abbastanza fantasioso oltre che razionale, e a volte si lancia in soluzioni che la ragione può seguire solo lentamente; se non ci riesce, la sua scienza ne risente.

PREMIO ASIMOV

NONA EDIZIONE

2024

PER L'EDITORIA SCIENTIFICA

Seconda Parte:
PREMIO ASIMOV & SIF

Capitolo 3

Il Manifesto del premio ASIMOV

Nella primavera del 2016, alla fine della prima edizione del premio ASIMOV, la Società Italiana di Fisica (SIF) mi invitò a raccontare ad un più ampio pubblico della nuova iniziativa culturale a cui avevo dato vita, e che la SIF accettò di patrocinare sin dall'inizio. All'epoca collaboravo con il GSSI, una nuova università nata a L'Aquila a seguito del terremoto del 2009, e, nel mio ruolo di coordinatore del dottorato in fisica, ero riuscito a dar l'abbrivo a questo premio per la cultura e la divulgazione scientifica, grazie alla collaborazione di numerose scuole dell'Abruzzo.

Decisi allora di inviare alla SIF, abbreviandolo ed integrandolo, il manifesto del premio che avevo preparato come guida

per mio uso sin dai primissimi giorni. Esso apparve sulla rivista Prima Pagina *con il titolo: "Il premio Asimov per la divulgazione scientifica" ma qui lo presento nel modo in cui lo penso: come al "Manifesto" del premio.*

(Si noti en passant *che il primo vincitore è il celebre chimico inglese Peter Atkins: insomma, la giuria degli studenti inizia alla grande!)*

I libri di divulgazione sono spesso il modo in cui un futuro ricercatore si avvicina alla scienza, ma nel nostro Paese il prestigio di questo tipo di libro si è appannato. I mezzi di comunicazione più veloci, che hanno guadagnato visibilità a scapito del libro, non sortiscono gli stessi effetti né possono surrogarne le funzioni. Sovente mettono lo spettatore in posizione passiva: l'utente non riesce a interiorizzare né tanto meno a meditare i contenuti proposti. Nella tradizione anglosassone, invece, il libro di divulgazione resiste ed è vitale. Esistono precise distinzioni tra *popular science* e giornalismo scientifico professionale. I dibattiti su giornali come Nature, Science e Scientific American sono vivaci e incisivi, anche quando presentano caratteri ideologici o approssimativi.

Purtroppo, in Italia si sconta il prezzo di una separazione artificiale tra cultura umanistica e scientifica, di natura antica. Nella percezione comune il liceo scientifico è inferiore a quello classico, e l'istituto tecnico è ancora inferiore. Tuttavia, grandi temi come quelli dell'energia, dell'inquinamento, del clima, della sovrappopolazione del globo o i problemi del-

l'educazione, della medicina, etc., ci riguardano sempre più direttamente, e servono strumenti culturali adeguati al nostro tempo.

Iniziative che possano accorciare le distanze tra i mondi della ricerca scientifica e quelli della scuola superiore, con l'intenzione di restituire la dovuta considerazione sociale alla letteratura di divulgazione scientifica nel nostro Paese, sono quindi a nostro parere preziose. Nel 2015, il Gran Sasso Science Institute (GSSI) ha organizzato un premio intitolato ad Isaac Asimov e ispirato al premio Aventis dalla Royal Society. Il premio Asimov ha ricevuto il patrocinio della Società Italiana di Fisica, della Regione Abruzzo, della Società Italiana di Relatività Generale e Fisica della Gravitazione (SIGRAV) e del CICAP.

All'iniziativa hanno partecipato, nella veste di giurati, più di 200 studenti provenienti da sette scuole superiori abruzzesi. Ognuno di essi ha recensito e votato una rosa selezionata di libri di divulgazione scientifica. Il 28 maggio scorso gli autori delle migliori recensioni (12 ragazze e 6 ragazzi) hanno presentato i sei libri in lizza a un pubblico attentissimo, e infine è stato annunciato il vincitore: il celebre chimico Peter Atkins, autore del bel saggio "Che cosa è la chimica" pubblicato dalla Zanichelli. Alla premiazione sono intervenuti presidi di istituti superiori, ricercatori del laboratorio del Gran Sasso dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, professori delle scuole superiori e dell'Università dell'Aquila e cittadini aquilani. In considerazione del successo ottenuto, si conta di ripetere l'iniziativa anche il prossimo anno.

Capitolo 4

A Roberto Burioni il Premio ASIMOV

Siamo già al secondo anno. Ora la Puglia e la Sardegna collaborano con l'Abruzzo. Su Prima Pagina *N.41 (31-05-2017) compare il resoconto della vittoria di Roberto Burioni, di cui risentiremo parlare fra qualche anno, qui al suo primo libro.*

L'opinione che la scienza sia solo "un libro di ricette da cucina" è attribuita all'ispiratore della riforma della Scuola Italiana, Benedetto Croce. È curioso che un vivace premio letterario, che si propone la diffusione della cultura scientifica, abbia mosso i primi passi proprio dalla sua regione d'origine, l'Abruzzo. Infatti, il Premio ASIMOV nasce nel 2015 presso

la più giovane delle università italiane, il Gran Sasso Science Institute (GSSI).

La seconda edizione del Premio ASIMOV ha visto partecipare 32 scuole abruzzesi, pugliesi e sarde, in collaborazione con il GSSI, l'università del Salento e le sezioni di Cagliari e Lecce dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.

Più di 1400 studenti di scuole superiori hanno letto, valutato, discusso, recensito e votato i cinque libri in lizza per il premio. Sono stati proprio i voti di questa impressionante giuria popolare a scegliere il miglior libro di divulgazione per il 2017. Le recensioni sono state lette, votate e selezionate dal comitato scientifico del premio, composto per metà di insegnanti e per metà di professori universitari, ricercatori, studenti di PhD, scrittori e rappresentanti del mondo della cultura.

La cerimonia di premiazione del 6 maggio si è svolta in modo coordinato tra le sedi dell'Aquila, di Cagliari e di Lecce (nominata Città del Libro per il 2017). I libri in gara sono stati presentati dagli studenti autori delle migliori recensioni a un pubblico attento e in un'atmosfera di profondo coinvolgimento.

Ha vinto Roberto Burioni, autore del libro "Il vaccino non è un'opinione". Dopo aver ringraziato per il premio, il Professor Burioni si è rivolto agli studenti, dichiarando:

> *"Ho scritto questo libro proprio guardando al futuro, del quale loro saranno protagonisti, immaginando un mondo più sicuro grazie alle vacci-*

Figura 4.1: *Roberto Burioni viene proclamato vincitore.*

> *nazioni ma soprattutto una società dove la verità e la scienza trionfano sulla menzogna e sulla superstizione; dove l'umiltà di chi studia prevale sull'arroganza dell'ignorante. Un mondo che i ragazzi di oggi potranno costruire con l'impegno, il lavoro e l'istruzione."*

Alla cerimonia sono intervenuti provveditori agli studi, presidi, giornalisti e l'autore di un altro dei libri in gara, Giuseppe Zappalà, che ha unito la sua voce a difesa del valore della cultura scientifica. Dana Mackenzie, anche lui in lizza per il premio, ha inviato dalla California una bella lettera di ringraziamento in cui scrive:

> *"Non importa quale dei cinque autori nominati vince il premio, sono questi studenti i veri vincitori. Hanno imparato a prendersi cura della propria educazione e spero che continueranno a esplorare la scienza oltre quello che sentono in classe, sui giornali e sulla televisione".*

È stato bello! Grazie a tutti i membri del comitato scientifico che l'hanno reso possibile, al Laboratorio del Gran Sasso, alle Università dell'Aquila e di Cagliari. Grazie anche agli enti che ci hanno offerto il patrocinio: la SIF, la Regione Abruzzo, l'Accademia dei Lincei, la Società Italiana di Relatività Generale e Fisica della Gravitazione (SIGRAV) e il Comitato Italiano per il Controllo delle Affermazioni sulle Pseudoscienze (CICAP).

Capitolo 5

Gli studenti scelgono il miglior libro di divulgazione scientifica

Il terzo anno, la mia collaborazione con il GSSI si avvia ad una conclusione, e il consueto resoconto su Prima Pagina *non appare; ma non posso dimenticare l'emozionante vittoria ex equo di Marco Malvaldi ed Helen Czerski ed il loro incontro-dibattito con gli studenti.*

Arriviamo allora direttamente al quarto anno. Il pezzo su Prima Pagina *compare a marzo (N.63 28-03-2019) e riflette l'entusiasmo di chi si trova nel mezzo dei lavori. Sono entrate tante nuove regioni, siamo ormai in 11, e stavolta ci sono addirittura 7 libri in lizza. Il premio è cresciuto a livel-*

lo nazionale, grazie alla partecipazione dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) e anche alla collaborazione dell'Associazione Librai Italiani (ALI).

Vincerà il bel libro del medico Lamberto Maffei, nonostante sostenga come l'uso dei telefonini rischi di danneggiarci. Per dirlo con una metafora poco elegante ma abbastanza efficace: stavolta il grillo parlante, invece di beccarsi una martellata come nella favola di Collodi, ha ricevuto un premio.

Il 13 aprile 2019 sarà proclamato il libro vincitore del Premio ASIMOV per l'editoria scientifica divulgativa italiana. La scelta sarà effettuata da una impressionante giuria di studenti e studentesse, appartenenti a più di 100 scuole secondarie superiori italiane.

Il Premio, ideato dal fisico Francesco Vissani dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), istituito inizialmente presso il Gran Sasso Science Institute (GSSI), è giunto ormai alla quarta edizione. Esso si prefigge di proporre la cultura scientifica alle nuove generazioni tramite la lettura critica di opere divulgative, pubblicate per la prima volta o tradotte in italiano, negli ultimi due anni. L'iniziativa ha avuto un grande successo, segnando una crescita costante negli anni e passando dai circa 200 giurati della prima edizione ai più di 2000 di quest'anno.

Le opere finaliste in lizza per l'edizione 2019 e sottoposte al giudizio degli studenti sono le seguenti:
1. Jerry Kaplan, "Intelligenza artificiale. Guida al futuro pros-

simo", Luiss University Press, 2018;
2. James Gleick, "Viaggi nel tempo", Codice Edizioni, 2018;
3. Giorgio Manzi, "Ultime notizie sull'evoluzione umana", il Mulino, 2017;
4. Guido Barbujani, Andrea Brunelli, "Il giro del mondo in sei milioni di anni", il Mulino, 2018;
5. Sara Sesti, Liliana Moro, "Scienziate nel tempo. 100 biografie", Ledizioni, 2018;
6. Lamberto Maffei, "Elogio della parola", il Mulino, 2018;
7. Guido Saracco, "Chimica verde 2.0", Zanichelli, 2017.

La selezione dei finalisti è stata effettuata dalla commissione scientifica del Premio, organizzatasi in 11 centri di coordinamento regionali, e composta da docenti di scuola superiore e da rappresentanti del mondo della ricerca e della cultura.

Gli studenti e le studentesse partecipanti sono coinvolti direttamente, sia nella veste di giurati che in quella di concorrenti: le loro recensioni designeranno infatti l'opera vincitrice, ma saranno anche lette e valutate dalla commissione scientifica del Premio. Nella cerimonia di proclamazione - che si terrà sabato 13 aprile in contemporanea nelle 11 regioni aderenti all'iniziativa - a presentare i libri in concorso saranno proprio gli autori e le autrici delle migliori recensioni. Infine, a conclusione dell'evento e in collegamento diretto tra tutte le sedi, sarà proclamato il vincitore del Premio ASIMOV 2019.

Sottolineiamo con orgoglio che, grazie alla partnership con l'Associazione Librai Italiani (ALI), è in programma un even-

Figura 5.1: *Il logo della maglietta del premio ASIMOV, preparato dal collega ed amico Lorenzo Bellagamba, coordinatore dell'Emilia Romagna.*

to relativo al Premio ASIMOV il prossimo 9 maggio alle 14:30 a Torino, presso il Salone del Libro, a ulteriore testimonianza del fatto che questa iniziativa, la prima nel suo genere, si sta rapidamente affermando nel panorama dei premi letterari italiani.

L'evento finale del Premio si terrà nel prossimo autunno a Catania; i ragazzi e le ragazze autori delle migliori recensioni saranno invitati all'incontro con l'autore - o l'autrice - del libro vincitore.

Capitolo 6

Il Premio ASIMOV 2020 per l'editoria scientifica

Stavolta il pezzo su Prima Pagina *(N.78 - Giugno 2020) inizia in modo pirotecnico: la faccio molto corta e vi lascio alla lettura.*

Indovinello: *"Qual è quella bestia che appena nata sapeva leggere e giudicare; a cinque anni gli son spuntati settemila occhi; ed è più saggia della sfinge?"* Risposta: *la giuria del Premio ASIMOV.*

Quando l'anno scorso abbiamo iniziato a prepararci, pensavamo che avremmo celebrato i primi 5 anni del nostro Premio e magari i 100 anni della nascita di Isaac Asimov. La crisi sanitaria Covid-19 ci ha costretti a ripensare molte cose, ma non

abbiamo avuto molti dubbi sul da farsi: si doveva proseguire. Come osservato con acutezza da Valerio Biancalana, della commissione scientifica del premio, i libri che le studentesse e gli studenti avevano appena letto riguardavano scienza e società, informatica, epidemie e clima: i nostri giurati avevano riflettuto su temi attualissimi.

Ci siamo incamminati sulla stessa strada che le scuole stavano intraprendendo. Abbiamo invitato i nostri giurati a parlare con noi grazie alle piattaforme informatiche, a discutere le valutazioni che avevano già espresso per iscritto; abbiamo chiesto a chi volesse di preparare dei video per il nostro canale YouTube; abbiamo conteggiato i loro voti e abbiamo così saputo chi aveva vinto la quinta edizione del Premio ASIMOV.

Il libro più votato è risultato essere "Hello World, essere umani nell'era delle macchine" (Bollati Boringhieri). L'autrice, Hannah Fry, matematica e scrittrice, è un volto noto della BBC: simpatica e preparata. Tutti i libri in lizza erano molto belli, ma quello che ha vinto è "super". Non c'è bisogno che vi fidiate della mia parola, fidatevi piuttosto del giudizio (severissimo) di studentesse e studenti.

Il Premio ASIMOV è una di quelle situazioni che gli inglesi chiamano "win-win". Apparentemente, gli unici a non vincere nulla siamo noi, i membri della commissione scientifica, che ci accolliamo un discreto carico di lavoro. Ma immaginate che soddisfazione sia quella di sentir crescere una cosa del genere, o di vedere quanta partecipazione c'è in grandi e piccoli, quanto è facile superare le barriere tra docenti di scuola supe-

riore e ricercatori, fino a che punto si compete e si collabora da nord a sud.

E poi, soprattutto, ci sono i nostri giovani, i giurati del Premio ASIMOV. Vorrei dirvi quanta intelligenza, quanta serietà e quanto entusiasmo ci siano in loro, ma mi rendo conto che non riuscirei a spiegarlo come dovrei. Per fortuna c'è un modo molto semplice per capirlo da soli, questo: provate a leggere le loro recensioni o ad ascoltarli dal nostro canale YouTube. Penso proprio che sia meglio che li sentiate con le vostre orecchie.

Come ideatore e coordinatore nazionale del premio, a nome della giuria (3300 ragazze e ragazzi di 14 regioni italiane) e a nome di tutta la commissione scientifica del Premio ASIMOV (400 professori di scuola superiore e università, dottorandi, medici, scrittori, giornalisti, amici della cultura scientifica e non), vorrei offrire un enorme grazie alle scuole e alle numerose istituzioni che ci hanno permesso di farcela: dal Gran Sasso Science Institute (GSSI), dove siamo partiti, all'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) che ci ha aiutato a crescere a livello nazionale; dall'Associazione Librai Italiani (ALI) che ci ha portato al Salone del Libro di Torino a tutte le altre che trovate sulla nostra pagina web. Un ringraziamento speciale va agli amici della SIF che hanno creduto in noi sin dal primo giorno.

Capitolo 7

Vincono Amedeo Balbi e centinaia di studenti

La sesta edizione registra tante novità e belle cose. Su Prima Pagina *del N.90 - Giugno 2021 si parla di come funziona il premio e c'è anche un primo interessante cenno su questioni di genere, sulle quali ritorneremo.*

Il 31 maggio scorso è stato annunciato il libro vincitore della sesta edizione del Premio ASIMOV. Si tratta de "L'ultimo orizzonte. Cosa sappiamo dell'universo", un saggio di divulgazione scientifica dell'astrofisico Amedeo Balbi che si qualifica per chiarezza e onestà di intenti. L'autore esamina lo stato dell'arte della cosmologia, presentando le conoscenze date per assodate e gli obiettivi che verranno investigati nel pros-

simo futuro. Passa poi a discutere alcune mete scientifiche più ambiziose, sulle quali si potrà gettare maggior luce, concludendo con quelle che costituiscono per l'appunto l'ultimo orizzonte della conoscenza.

Il Premio conta sul patrocinio e sulla collaborazione di più di 40 istituzioni, tra cui la Società Italiana di Fisica (SIF), l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) e l'Associazione Librai Italiani. Si struttura in ben 16 coordinamenti regionali, che mettono in contatto le scuole del territorio con le istituzioni scientifiche. Le comunicazioni generali sono garantite dalla pagina web creata da Rebecca Hueting e mantenuta da Silvia Arezzini, Claudia Cecchi e Lorenzo Bellagamba e dai social media, gestiti da Matteo Tuveri. Il Premio dispone di un canale YouTube, realizzato e curato da Carla Distefano. Il funzionamento è stato garantito dal database sviluppato e curato da Carlo Puggioni e Daniele Mura con la guida di Marcello Lissia.

Ma parliamo della impressionante giuria del Premio: ben 10 mila studenti e studentesse di 200 scuole superiori italiane! Ognuno di loro sceglie e legge uno dei libri in lizza, e poi lo vota e lo recensisce. Le recensioni dei giurati sono, a loro volta, valutate in modo anonimo da almeno tre membri della commissione scientifica. Si tratta di poco meno di mille persone, in maggioranza insegnanti di scuola superiore, ma anche ricercatori, dottorandi, professori universitari, giornalisti e in generale amici della cultura. I giurati che si distinguono come autori delle migliori recensioni vengono riconosciuti e sono invitati a parlare in una serie di eventi.

Infatti, i principali protagonisti della cerimonia del 31 maggio sono stati proprio gli studenti che, in rappresentanza delle regioni partecipanti, hanno dato vita a una stimolante e divertente tavola rotonda sui cinque libri in lizza, conversando con gli intervistatori e tra di loro.

Alla cerimonia sono intervenuti Angela Bracco, Presidente della SIF, che ha espresso un' affettuosa considerazione verso l'iniziativa e annunciato l'offerta di associazione gratuita alla SIF come premio per i 300 studenti selezionati tra i migliori recensori; il Presidente dell'INFN Antonio Zoccoli, che ha rinnovato il supporto morale ed economico al Premio ASIMOV; Alberto Masoni, direttore della Sezione INFN di Cagliari, che ha evidenziato un interessantissimo fatto: i ragazzi e le ragazze partecipano quasi nello stesso numero, ma le ragazze risultano tra le migliori in proporzione quasi doppia rispetto ai ragazzi. Insomma, il Premio ASIMOV continua a divertirci e anche a stupirci!

Capitolo 8

Considerazioni sulla questione di genere

Come promesso, per la settima edizione del premio, il pezzo su Prima Pagina *(N.102 - Giugno 2022) si focalizza sulla questione di genere. Da un lato, si nota che ci sono stati altrettanti vincitori e vincitrici del premio ASIMOV, a dispetto del fatto che nell'editoria italiana di divulgazione scientifica i libri di autrici donne sono, grosso modo, solo uno su cinque. Ma ancora più interessante è il dato sui giurati: ragazze e ragazzi partecipano in egual numero: ma chi di loro vince di più? Qua sotto troverete la risposta.*

Giusto un anno fa, annunciando il libro vincitore del Premio ASIMOV per l'editoria scientifica, avevamo proposto qual-

che osservazione sulla questione di genere nell'ambito della cultura scientifica. Credo che valga la pena di tornarci sopra anche quest'anno, in modo più diffuso.

All'edizione del 2022 c'è stata una graditissima sorpresa. Il podio della settima edizione ha visto due vincitrici: Agnese Collino, biologa della Fondazione Veronesi, che ha scritto un notevolissimo libro sulla storia della poliomielite, intitolato "La malattia da 10 centesimi", vincitrice ex aequo con Licia Troisi, regina del fantasy italiano e astronoma, che ha lasciato tutti a bocca aperta col suo libro "La sfrontata bellezza del Cosmo". La foto che vedete qui sotto le ritrae durante l'intervista con Giuliana Galati, che si è svolta nella cerimonia del 12 maggio scorso ed è reperibile sul canale YouTube del Premio.

La prima considerazione che vorrei condividere con voi è un semplice fatto numerico: il Premio ASIMOV annovera nel suo albo d'oro quattro vincitrici e cinque vincitori. Infatti, oltre alle due bravissime scrittrici di quest'anno, abbiamo avuto l'occasione di premiare anche Helen Czerski, fisica, e Hannah Fry, matematica, inglesi e figure note della BBC. Tutte e quattro le vincitrici hanno conseguito il PhD o dottorato di ricerca, ovvero il massimo titolo di studio dei paesi di appartenenza.

Entrambi i libri vincitori di quest'anno, permettetemi di ripeterlo, sono bellissimi: ma come sono stati scelti? Come i lettori di SIF *Prima Pagina* forse ricorderanno, la principale caratteristica del Premio ASIMOV è quella di contare su una

giuria composta da tante ragazze e ragazzi delle scuole superiori: quest'anno erano più di dodicimila. Ogni giurato ha l'incarico di scegliere un libro, tra quelli proposti a inizio anno dalla commissione scientifica, per poi leggerlo, recensirlo e votarlo. Il libro che riporta la media più alta è quello che vince il Premio ASIMOV.

Accanto alla giuria, c'è una commissione scientifica, che include più di mille insegnanti, scienziati, dottorandi, giornalisti e scrittori. La commissione scientifica ha l'incarico di leggere in forma anonima tutte le recensioni preparate dai giurati. Ogni recensione viene votata più volte e, in questo modo, le più belle vengono identificate e poi premiate. È un lavoro impegnativo, che ci ha portati a effettuare ben quarantamila letture e votazioni, cosa possibile solo grazie all'impegno generoso profuso da molti.

Così, i giurati si trasformano anche in concorrenti. Scrivere una recensione valida, convincente e utile richiede di sapersi destreggiare con la lingua scritta e di padroneggiare il pensiero. Certamente, non c'è garanzia assoluta che i membri della commissione utilizzino criteri di giudizio del tutto omogenei, e alla fine bisogna pur ricordarsi che il Premio ASIMOV non è altro che un gioco: ma riuscire a distinguersi in una situazione del genere è davvero una impresa meritevole, in quanto capita solo a uno studente su 30.

Siamo così arrivati alla seconda considerazione sulla questione di genere: ragazzi e ragazze partecipano quasi in egual numero alla giuria, ma le vincitrici sono state 188 e i vinci-

Figura 8.1: *In basso, le due vincitrici della settima edizione del premio ASIMOV; in alto, Ezio Previtali e Francesco Vissani e a fianco l'intervistatrice, Giuliana Galati. (Evento a distanza tenuto durante il periodo di isolamento Covid).*

tori 127: detto in altre parole, ci sono state ben 61 ragazze in più dei ragazzi. Si ricordi, a titolo di confronto, che l'anno scorso le vincitrici furono circa il doppio. Siccome presumo che questo pezzo venga letto da persone non digiune di scienza, penso sia giusto che il lettore interessato tragga da solo le conclusioni. Spero che questo dato attragga l'attenzione che merita!

A me resta il piacere di ringraziare tutti i membri della giuria e della commissione scientifica, tutte le amiche e gli amici della SIF che in questi anni ci hanno aiutato a crescere, e di complimentarmi ancora una volta con Licia Troisi e Agnese Collino, scrittrici e PhD.

Capitolo 9

Sul valore della cultura scientifica

Ottava edizione del premio ASIMOV. Il resoconto delle attività del premio, apparso su Prima Pagina *N.113 - Maggio 2023, non cela l'orgoglio per quello che è stato fatto insieme e testimonia la gratitudine verso le tante persone che hanno permesso di realizzarlo.*

Perché proporre libri di saggistica a ragazze e ragazzi di oggi che, per informarsi, usano altri canali, più efficienti e più veloci di quelli tradizionali? Non credo che domande del genere vadano prese con leggerezza; è vero che i tempi stanno velocemente cambiando, ed è vero che il mondo degli studenti della scuola superiore non è quello in cui noi "senior" sia-

mo cresciuti. Ciononostante, quest'anno più che mai, ho pochi dubbi sul valore di cosa riusciamo a fare grazie al Premio ASIMOV per l'editoria scientifica.

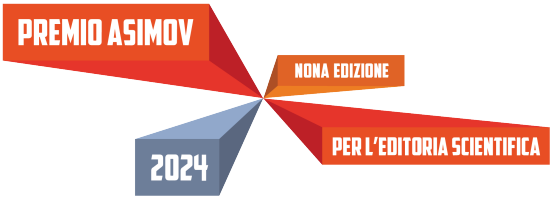
Ci sono vari motivi per questa percezione. Vorrei iniziare parlando della commissione scientifica del Premio, formata da circa 1000 insegnanti, ricercatori, professori, scienziati e amici della cultura in genere. I libri in lizza li scegliamo insieme; ogni membro della commissione scientifica propone i suoi preferiti, poi li votiamo proprio come fanno i ragazzi e in questo modo individuiamo la lista dei finalisti che quest'anno contava sei libri. Poi, nuovamente insieme (ricercatori e insegnanti), leggiamo le recensioni preparate dagli studenti-giurati; in questo modo, regione per regione, possiamo riconoscere e premiare i più bravi tra i recensori. L'entusiasmo con cui collaboriamo è palpabile.

Inoltre, non è possibile ignorare i numeri del Premio, che sono in continua crescita: abbiamo 20 sedi regionali (quest'anno si sono aggiunte quelle del Veneto, Trentino Alto Adige e Friuli Venezia Giulia), ognuna delle quali si relaziona con le scuole del suo territorio. Così ci coordiniamo tra di noi e con ben 320 scuole superiori. Più di ogni cosa risalta il ruolo attivo della bellissima giuria del Premio, che quest'anno era formata da 13000 studentesse e studenti di tutta Italia. Le recensioni e le idee di questi ragazzi, dalle più ingenue alle più profonde, testimoniano di regola passione, serietà e integrità, come è naturale avvenga alla loro età e come sarebbe giusto continuasse ad avvenire anche dopo.

Figura 9.1: *A sinistra, due momenti della cerimonia nazionale di annuncio del vincitore, tenutasi presso la Sala Consiliare del Comune di Pescara; a destra, il vincitore del Premio ASIMOV 2023, Edoardo Borgomeo, in un selfie con Rosa Zollo del Liceo Galilei di Pescara e Francesco Vissani, Coodinatore del Premio.*

C'è un'altra ragione per cui quest'anno sono orgoglioso di essere parte del Premio ASIMOV. Nell'ottobre 2022 eravamo partiti dalla Marche, per esprimere la nostra solidarietà alle popolazioni colpite dall'alluvione; adesso, maggio 2023, mentre l'ottava edizione si sta concludendo, abbiamo davanti agli occhi i tragici eventi dell'Emilia Romagna. Il libro che i ragazzi hanno eletto a vincitore è quello di Edoardo Borgomeo, un ingegnere ambientale, specializzato in idrologia a Londra. Borgomeo ha argomentato l'importanza di un rapporto giusto, razionale e lungimirante di noi uomini moderni con l'acqua, per mezzo di nove testimonianze, vere e credibili, da tanti Paesi diversi, incluso il nostro.

Vorrei congratularmi con lui, che ha scritto questo profondo e bellissimo libro, e con tutti quelli che l'hanno valutato e apprezzato, partendo dai membri della commissione scientifica fino ad arrivare a tutti i giurati. Un grazie a tutti gli enti partecipanti, alla SIF, all'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, in particolare ai colleghi di Cagliari e quelli dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso. Ma soprattutto, un grazie enorme per questo tributo alla cultura scientifica a tutti gli insegnanti e a tutte le scuole, che sono il cuore del Premio ASIMOV.



Terza Parte:
IL PREMIO ASIMOV 2023

Capitolo 10

L'acqua protagonista del Premio ASIMOV 2023

"Oro blu" di Edoardo Borgomeo è il libro vincitore del premio ASIMOV 2023: un libro che parla dell'uomo e del suo rapporto con la sostanza più preziosa per la nostra vita, l'acqua.

Ce ne parla Silvano Fuso, scrittore, autorevole membro del CICAP e coordinatore del premio ASIMOV per la Liguria in questo bel resoconto, pubblicato su MicroMega il 18 Maggio 2023.

Il Premio ASIMOV è un riconoscimento riservato a opere di divulgazione e di saggistica scientifica particolarmente meritevoli; ma è anche e soprattutto una iniziativa di carattere cul-

turale e morale. Infatti, come vedremo, al cuore del premio ci sono migliaia di studenti di scuola superiore.

Storia

Il Premio ASIMOV nasce nel 2015 per avvicinare le giovani generazioni alla cultura scientifica attraverso la valutazione e la lettura critica delle opere in gara.

L'ideatore del premio è il fisico Francesco Vissani, che si ispira ad analoghe iniziative della Royal Society e da allora agisce in veste di suo coordinatore nazionale.

La scelta di intitolarlo allo scrittore e scienziato Isaac Asimov (1920-1992), autore di un gran numero di opere di divulgazione scientifica, romanzi e racconti, deriva dal fatto che Asimov esprime efficacemente l'idea dell'unità della cultura. Il superamento delle artificiali barriere tra cultura umanistica e scientifica è infatti una delle considerazioni alla radice del Premio.

Il Premio ASIMOV è giunto ormai all'ottava edizione e le sue dimensioni sono progressivamente cresciute. L'edizione di quest'anno ha visto la partecipazione di 20 regioni, 200 città, 320 scuole, 952 docenti, 15.860 studenti registrati sul sito del Premio e 13.011 recensioni caricate. Il Premio oggi si fregia di numerosi e autorevoli partner, tra cui l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (Infn), l'Accademia Nazionale dei

Lincei, la Società Italiana di Fisica, la Società Chimica Italiana, il Cicap, l'Associazione Librai Italiani, numerose sedi universitarie, ecc.

Funzionamento

Il Premio ASIMOV funziona per mezzo di una Commissione Scientifica e di una Giuria.

La prima è articolata in 20 sedi regionali ed è costituita da docenti, ricercatori, scrittori e giornalisti (1200 persone nell'edizione appena conclusasi). La seconda è costituita da studenti di scuola superiore. La Commissione Scientifica individua un certo numero di libri finalisti, da cinque a sette nelle varie edizioni.

I libri vengono poi letti, valutati e recensiti dagli studenti che ne costituiscono la Giuria: sono proprio i voti degli studenti che decretano il libro vincitore. La Commissione Scientifica, infine, valuta le recensioni dei ragazzi, premiando e riconoscendo le migliori tra esse.

L'attività di lettura, analisi e recensione delle opere in gara da parte degli studenti viene riconosciuta ai fini dell'attribuzione di crediti formativi e come percorso per le competenze trasversali e per l'orientamento (PCTO, ex alternanza scuola-lavoro), previa certificazione degli Enti organizzatori e delle scuole aderenti. Anche l'impegno degli insegnanti che par-

tecipano Commissione scientifica, viene riconosciuto ai fini dell'aggiornamento professionale.

Le recensioni, per poter essere ammesse alla valutazione, devono superare un severo controllo antiplagio effettuato con apposito software. Ogni anno, solo una piccola percentuale di recensioni viene bloccata, a dimostrazione della sostanziale onestà dei giurati. Il livello qualitativo medio come regola è molto alto. Un enorme sforzo organizzativo e tecnico-informatico, a grande merito di Marcello Lissia e Carlo Puggioni dall'Infn di Cagliari, consente il complesso coordinamento dei numerosissimi partecipanti e un'efficiente gestione di tutti i contributi.

L'ottava edizione del Premio ASIMOV

I sei libri finalisti individuati quest'anno dalla Commissione scientifica sono stati:

- Edoardo Borgomeo, *Oro blu. Storie di acqua e cambiamento climatico,* Laterza, 2020
- Marco Malvaldi, *Il secondo principio,* Il Mulino, 2021
- Giorgio Parisi, *In un volo di storni,* Rizzoli 2021
- Telmo Pievani, *Serendipità. L'inatteso nella scienza,* Raffaello Cortina, 2021

- Antonello Provenzale, *Coccodrilli al polo nord e ghiacci all'equatore,* Rizzoli, 2021
- Guido Tonelli, *Tempo: il sogno di uccidere Chronos,* Feltrinelli 2022

Il 6 maggio 2023, presso la Sala Consiliare del comune di Pescara ed in collegamento con tutte le sedi regionali, si è tenuta la Cerimonia di proclamazione del vincitore.

Il libro scelto dalla Giuria degli studenti è risultato Oro blu. Storie di acqua e cambiamento climatico, di Edoardo Borgomeo. Borgomeo[1] (n. 1989), laureato in ingegneria ambientale, ha conseguito un dottorato in Idrologia presso l'Università di Oxford, di cui è honorary research associate dal 2016. Ha inoltre lavorato in Sud America, Medio Oriente, Asia meridionale e Africa orientale per la Banca Mondiale e per l'International Water Management Institute. Oro blu rappresenta la sua opera prima.

Il libro vincitore

È l'acqua la protagonista principale di Oro blu. Con le parole di Borgomeo:

> *"Non possiamo scrivere, non possiamo alzarci la mattina, non possiamo amare, non possiamo fare*

[1] Borgomeo ha collaborato con MicroMega: https://www.micromega.net/i-paradossi-dell-acqua/

> *niente. Senza di lei non c'è vita. È la prima cosa che cerchiamo nello spazio, e quando troviamo i segni della sua presenza, ci convinciamo che forse lassù c'è qualcuno; e che dobbiamo continuare a cercare. [] Sentiamo che visto che è così poca, e noi così tanti, sta finendo. È talmente preziosa che la chiamiamo l'oro blu. Diciamo che le guerre del futuro si combatteranno per lei. Oppure, anche peggio, che ci annegherà tutti, perché il diluvio universale deve ancora venire".*

In effetti, di regola usiamo l'acqua dando per scontata la sua disponibilità e senza renderci conto di quanto essa sia importante. Ma, come spiega l'autore:

> *"Un pianeta più caldo significa ghiacciai che si sciolgono, piogge meno prevedibili, inondazioni più frequenti, deserti che avanzano. Attraverso l'acqua sentiamo e vediamo gli effetti del riscaldamento globale. Anche se l'acqua è la protagonista di questi cambiamenti, non ci appassiona. Forse perché la tocchiamo, la beviamo e la sprechiamo ogni giorno. Forse perché la nostra lingua è piena di modi di dire e proverbi che ci ricordano continuamente dell'importanza dell'acqua []. Forse perché è così quotidiana, quasi banale, non vediamo come si intreccia con l'economia, la cultura, la politica".*

Gli intrecci dell'acqua con l'economia, la cultura, la politica

sono innumerevoli. L'autore argomenta le sue considerazioni raccontandoci nove storie di vita vera, ognuna delle quali costituisce uno dei capitoli in cui è articolato il libro. Da queste storie emergono due opposti atteggiamenti nei confronti dell'acqua, che l'autore esprime con due termini mutuati dalla chimica. Da un lato l'idrofobia, ovvero un rapporto squilibrato con l'acqua, che ci induce a temerla e quindi a intrappolarla, a utilizzarla in modo sbagliato, a sprecarla, a inquinarla, ecc. Dall'altro lato l'idrofilia, della quale non mancano esempi virtuosi. Si tratta di situazioni in cui ci si rende conto dell'importanza essenziale dell'acqua e del bisogno di gestirla in modo razionale ed efficace. L'esempio principe sono i cosiddetti waterschappen parlamenti dell'acqua istituiti nei Paesi Bassi che hanno consentito una sua gestione ottimale. Si tratta di organi di governo regionali incaricati esclusivamente della gestione delle acque superficiali. Oppure, il riciclo delle acque di scarico effettuato a Singapore.

Sul fronte dell'idrofobia, i problemi derivanti da una cattiva gestione della risorsa acqua assumono a volte dimensioni inquietanti. Come ha dichiarato lo stesso Borgomeo in un'intervista:

> *"Il malgoverno dell'acqua non genera soltanto instabilità politica, ma anche economica. Nel 2011, in Thailandia, le gravi inondazioni e la loro gestione inadeguata hanno provocato 884 morti nonché danni a 1,5 milioni di case e a 7.500 impianti industriali. Il danno indiretto all'economia globale è stato enorme: i prezzi dei compu-*

> *ter sono aumentati notevolmente per la carenza di hard disk e la produzione di veicoli a motore ha subìto un impatto simile (basti pensare a Toyota, che ha perso 2,3 miliardi di dollari per l'interruzione della produzione negli stabilimenti thailandesi)*[2] *".*

Sono problematiche sulle quali si tende a ragionar poco, ma che sottendono problemi reali e importanti. Sono problemi impegnativi ma non impossibili da affrontare, che riguardano il nostro futuro e il nostro presente. Borgomeo insiste sul fatto che i risultati che otterremo dipenderanno da quali atteggiamenti assumeremo:

> *"Per diventare idrofili è importante pensare l'acqua come un tema personale e non solamente come un problema per gli ingegneri, i chimici o gli economisti. È importante vivere l'acqua non come un disastro imminente, ma come un'occasione per articolare i propri bisogni (ad esempio il bisogno dell'acqua di un agricoltore) e prendersi parte della responsabilità (ad esempio, la responsabilità di non scaricare oli e salviettine nel water)*[3] *".*

---

[2] https://www.letture.org/oro-blu-storie-di-acqua-e-cambiamento-climatico-edoardo-borgomeo

[3] Vedi precedente nota a pie' di pagina.

Capitolo 11

ASIMOV a Camogli

Un mio intervento sul premio ASIMOV al Festival della Comunicazione di Camogli, del 10 settembre 2023, organizzato dagli amici Alessio Caminata, Giovanni Gallucci e Silvano Fuso.

Chiedo scusa ai lettori se il testo è infarcito di battute spesso fuori luogo ma mi sono trovato a parlare dopo Fiorello. Non voglio dare la colpa alle cattive compagnie: piuttosto, questa circostanza, non so come, ha tirato fuori il Francesco di 40 anni fa che teneva un programma comico alla radio.

Alessio CAMINATA

Allora: buon pomeriggio a tutti! Bentrovati.

Grazie di essere qui anche oggi nonostante il gran caldo per questo pomeriggio di Festival della comunicazione di parole e di storie. È con grande piacere che vi presento Francesco VISSANI che è un dirigente di ricerca dell'Istituto nazionale di fisica nucleare presso il laboratori nazionale Sasso.

Francesco è un fortissimo fisico teorico ma a questo suo lavoro unisce anche una attività di divulgazione scientifica ed un premio, di cui parleremo oggi, che punta a coinvolgere i ragazzi delle scuole superiori avvicinandoli alla lettura di testi di divulgazione scientifica.

Ormai va avanti da molti anni. È molto molto ben accolto dalle scuole e da ragazzi. Quindi direi un bell'esempio di come con buone idee si possa fare della buona divulgazione.

Quindi grazie mille di essere qua e di aver accettato il nostro invito!

Francesco VISSANI

Grazie Alessio! Grazie a tutti grazie ai colleghi che m'hanno voluto qui. Grazie a tutti voi 1,2,3... 71 che siete qui, se ho contato bene.

(Sto scherzando chiaramente, volevo fingere di essere un calcolatore umano, ma non ha abboccato nessuno mi pare. E in ogni modo non so quanti siete: so solo che siete tanti).

Sì quindi, allora; parliamo di questo Premio ASIMOV. Le informazioni che avete per adesso sono quelle che leggete qua sullo schermo, vediamole insieme.

Asimov (Isaac Asimov) era uno scrittore, famoso per la fantascienza; però era anche un bravissimo divulgatore. Tanta gente nei paesi di lingua inglese ha iniziato carriere scientifiche grazie ai bei libri che lui scriveva. Era un biochimico di formazione però ha scritto di astronomia di fisica e di moltissime materie. C'è per esempio un libro sui buchi neri, uno sull'esistenza di vita in altri pianeti, uno sui neutrini e tanti altri. Ne ha scritti ben 600!

Poi, alle mie spalle leggete il mio nome - e il mio cognome un po' particolare. Non sono parente del cuoco, forse vi chiedevate questo? Visso è un paesino dell'Appennino umbro-marchigiano quindi essere un "'vissano" è - che so - come essere un "lombardo". Se qualcuno fa Lombardi di cognome, ci sta che i suoi antenati venissero dalla Lombardia, anche se oggi magari vive, che so, a Lecce. Io vivo a Pescara.

Ad esser sincero, non sono del tutto sicuro che questo vi interessi minimamente, però m'hanno spiegato che le regole dell'oratoria moderna richedono di fare tre cose: fare ridere (questo l'ho già fatto, o almeno ci ho provato); fare piangere; fare pensare. A pensare siamo tutti capaci; quindi mi rimane da fare solamente di fare una cosa - farvi piangere.

(Se non vi siete alzati adesso, siete davvero molto gentili, o mi volete ascoltare sul serio: allora, farò il possibile per non deludervi troppo e vado avanti.)

Per iniziare, vorrei raccontarvi meglio cos'è questo Premio ASIMOV. Immagino che molti di voi lo sappiano già nelle linee generali, e allora propongo di fare così: giusto due parole sul suo funzionamento e poi vi dico altre cose, le motivazioni con cui l'ho fatto, cosa sta succedendo adesso, e quali sono gli effetti che riusciamo a sortire.

(FUNZIONAMENTO DEL PREMIO ASIMOV)

Dunque: il Premio ASIMOV è un premio di cultura e divulgazione scientifica. Si è dotato di due corpi principali, grazie ai quali funziona. Uno è quello dei Senior io sono parte di questo se ne dubitavate. Siamo scienziati ricercatori insegnanti ecc. Siamo mille (1000) in tutta Italia e sono 330 le scuole che aderiscono in tutto il territorio nazionale.

Ogni regione ha un un centro di coordinamento, qui per esempio in Liguria ci sono gli amici Silvano Fuso - scrittore autorevole membro del CICAP e anche docente - che sicuramente tutti conoscete, e Giovanni Gallucci, un bravo scienziato, un fisico e collega dell'INFN e dell'università di Genova. Ogni regione è in una gran misura indipendente, prende tutte le iniziative che desidera prendere.

Però, quando scegliamo i libri da proporre ai ragazzi - cinque di solito (o sei o sette poco importa) - lo facciamo tutti insieme; lavoriamo in team. In questo momento, per esempio, stiamo facendo proprio questo: scegliamo i libri per la prossima edizione. Ognuno di noi ha diritto di proporre un libro e poi dopo li votiamo. I libri che raccolgono abbastanza voti -

cioè almeno cinque - e hanno la media più alta vengono proposti ai ragazzi, chiedendo loro “Qual è il più bello? Qual è il più meritevole? Chi deve vincere il Premio ASIMOV?"

Perché il secondo corpo del Premio ASIMOV, quello più grande, sono proprio i Junior che formano la giuria del premio. Quindi gli studenti di scuola superiore (sono ragazze e ragazzi, beninteso) sono la giuria. Questo è un punto importante e qualificante.

L’anno scorso erano 15.000, scusate se è poco. Dunque, 330 scuole circa; quindi ogni scuola in media comprende una cinquantina di giurati. Questi leggono il libro, lo votano e lo recensiscono, proprio come si fa per un giornale letterario.

Noi Senior leggiamo tutte queste loro recensioni, le votiamo e chiediamo poi dopo ai più bravi tra i recensori di presentare i libri in lizza a un pubblico come potrebbe essere questo, regione per regione. Poi dopo, in una fase successiva, facciamo le somme dei voti, e proclamiamo chi è (anno per anno) il libro che ha vinto.

Per esempio l’anno scorso ha vinto un libro di idrologia di un un giovane ingegnere, Edoardo Borgomeo, che si è formato a Londra. Lui lavora con la London School of Economics, con l’Unesco, ecc, e sostiene l’importanza di avere un rapporto razionale ed equilibrato tra uomo ed acqua. Quindi nel suo libro per esempio parla di come i brasiliani gestiscono le dighe. Parla che ne so di problemi di convivenza e di situazioni

speciali. Parla di Olanda. Ma parla anche di situazioni dove esiste un problema.

Questa è una cosa strana, o se volete interessante: questo libro ha vinto proprio nell'anno in cui ci sono stati grossi problemi sia in Emilia Romagna (maggio 2023) che nelle Marche (ottobre 2022).

Quindi, ci sono due possibili interpretazioni:

1. che noi siamo degli iettatori / che portiamo sfortuna;
2. oppure, che forse c'è qualche senso, qualche valore, nel lavorare per scegliere libri di questo tipo e poi ragionarne insieme.

Purtroppo la prima tesi potrebbe essere difesa con buoni argomenti. Un anno, ad esempio, vinse Burioni, ed era ben prima del COVID! I ragazzi si convinsero che il libro "Il vaccino non è un'opinione" fosse meritevole e per questo lo votarono, e vinse (è il primo libro di Burioni, che all'epoca non era ancora famoso come adesso).

Hanno vinto chimici, hanno vinto astronomi fisici o neurofisiologi, quindi questa è un po' l'idea generale del premio. Come vedete alle mie spalle c'è un Concept Cloud a forma di cuore, in cui ci sono delle parole, che si riferiscono all'idea del Premio ASIMOV. Tra queste parole chiave vedete che so: scienza, INFN, libri - ma ce ne sono tante altre.

Figura 11.1: *Concept Cloud del premio ASIMOV.*

Magari meno frequentate come democrazia e scuola. Scuola per esempio è una parola importantissima e a questo punto vorrei passare a descrivere anche le motivazioni per le quali mi sono trovato a proporre una cosa così grande. Perché, come vi immaginerete, fare una cosa del genere è sicuramente gratificante però è anche dispendioso. Come dire, il lavoro di fisico teorico non è uno di quelli che si fanno con la mano sinistra.

L'ho già detto ed è evidente, il Premio ASIMOV viene realizzato da tantissime altre persone, e mi ripeto ancora, qui davanti ci sono due degli amici con cui lo facciamo, ma siamo

in 1000 e ci lavoriamo insieme; e anche i ragazzi (che sono tanti di più) hanno un ruolo attivo. Ci sono i colleghi di Cagliari, in particolare Carlo Puggioni e Marcello Lissia che hanno creato un database spettacolare e fanno un lavoro strepitoso. Però la cosa è impegnativa, e poi diciamolo pure, un po' faticosa...

(MOTIVAZIONI DEL PREMIO ASIMOV)

Allora: come è successo? Le ragioni per cui mi è capitato di proporlo sono varie. Però una di queste ci tengo a dirla subito: appartengo alla generazione che *ha visto l'uomo andare sulla luna.* Avevo 5 anni all'epoca. Insomma è una cosa abbastanza impressionante per un bambino. Ecco, a parte le discussioni che tutti avete sentito - che non è vero che l'uomo ecc. ecc. - io da ragazzo ero assai appassionato di scienza come lo sono adesso. Dunque da adolescente avevo già letto tanti bei libri di divulgazione.

Intorno ai quattordici anni, scoprii che mi si stava per presentare un'occasione bellissima di entrare nel mondo della Scienza. Perché esisteva una scuola il cui nome era addirittura Liceo Scientifico. Non so quanti di voi hanno fatto il liceo scientifico. Vi conto: 1, 2, 3.... poco meno della metà di noi, mi pare. Ma ricordo pure che non appena entrato nel liceo scientifico - diciamo, un mese dopo - me ne andavo in giro con una faccia tra il deluso e il furibondo, a dire a chi me lo chiedeva "faccio il liceo scemifico".

È vero magari che in questa affermazione c'era un po' il ca-

rattere spinoso del marchigiano, e un pochettino forse anche la rozzezza di un adolescente.

Però io trovo ancora oggi un po' buffo che in una scuola chiamata "liceo scientifico" ci sia solo una materia chiamata scienze.

Non si tratta solo di far contento chi vuole studiare quelle cose. Per esempio, pensiamo al docente incaricato di esporre tutte queste conoscenze. Deve conoscere di chimica, beninteso di biologia, forse un po' di medicina e qualcosa di ingegneria... E poi... mi fermo, la lista è estremamente lunga, sono così tante le materie da elencare. Ed è difficile per esempio che un geologo sappia bene di astronomia ecc. e via elencando anche le altre materie.

Questa cosa mi stava molto sul gozzo, quindi crescendo ci ho voluto pensare, ed ho capito le ragioni di questa situazione.

(LA SCIENZA NELLA SCUOLA ITALIANA: 1)

Siccome quest'anno la parola chiave del Festival a cui partecipiamo è MEMORIA, forse dovremmo ricordare che proprio 100 anni fa venne fatta la legge Gentile che cambiò radicalmente il sistema dell'istruzione in Italia.

La scuola del Risorgimento - quella che nasce nel 1860 con l'unificazione, grazie al contributo di tanti (mica solo politici di alto rango) gente come Angelo Fava che nessuno ricorda, nasce da persone che apportavano tante esperienze, anche

mediate da altri paesi come la Francia o come Germania - era una scuola che aveva certi obiettivi, e quindi aveva per esempio un Liceo, che corrisponde grosso modo a quello che è il liceo classico oggi, ma aveva anche un notevole Istituto tecnico, una sezione del quale, in particolare, si chiamava fisico-matematica. Essa forniva un'istruzione scientifica di livello più alto di quella del liceo scientifico odierno.

Per esempio nel 1909 il ministero dava indicazioni di spiegare le onde radio e l'elettromagnetismo, facendo attenzione al punto di vista dei campi. Il 1909 è l'anno in cui Marconi prende il premio Nobel. Come forse saprete, oggi non sempre si riesce a parlare di onde radio a scuola: nonostante tutti noi viviamo nella civiltà della comunicazione ed abbiamo tutti telefonini televisioni e radio. Nonostante il fatto che questi concetti, su cui la nostra società si fonda, abbiano un ruolo tanto centrale.

All'epoca erano considerati non solo importanti ma necessari. Oggi le indicazioni didattiche sono diverse. Si dice o si intima agli insegnanti "parla di meccanica quantistica" senza preoccuparsi delle condizioni in cui li abbiamo messi. OK non voglio entrare in polemica adesso, perché io sono fermamente convinto che gli insegnanti fanno cose molto belle e ho l'impressione che ci sia poca sensibilità verso di loro.

Ma torniamo alla memoria. Dunque quello che succede un secolo fa è che due influenti filosofi neo-idealisti, cioè Croce prima e Gentile poi (che erano fianco a fianco almeno fino all'anno della legge Gentile) irrigidiscono e radicalizzano certe

posizioni e certi spunti di Hegel - o dell'idealismo se preferite - e usano la loro posizione, di intellettuali prima e di politici poi, per propugnar la tesi che la scienza non sia parte della cultura.

Quindi la scienza, usando il linguaggio di Benedetto Croce, produce solo degli pseudo-concetti. Questo termine allude al fatto che noi uomini di scienza usiamo dei concetti finti; per capirci, un concetto vero è quello che riguarda direttamente la vita dell'uomo, o forse del suo spirito.

(DIGRESSIONE)

A parte le raffinatezze verbali (le parole), queste sono posizioni intellettuali che ricorrono continuamente nel corso della storia del pensiero. Sono vecchissime; p.e., era successa una cosa simile già alla fine della civiltà ellenistica - nell'età imperiale, quella in cui Roma assume il predominio militare e naturalmente anche quello culturale.

Vennero implotonati gli architetti ed ingegneri greci, come quelli che avevano costruito Alessandria, geografi e alti ufficiali; ma la scienza e la matematica finirono in fondo alla lista delle cose rispettabili da fare, se non magari come passatempo per qualche riccone. Perché i Romani, che primeggiavano in molti campi, di scienza e di arte non capivano molto; e quando si proponevano di risultare impressionanti, copiavano quello che riuscivano a copiare.

(A questo proposito, Camillo Olivetti notò argutamente che in effetti non conosciamo nessuno dei grandi architetti romani,

mentre conosciamo generali, politici e potenti in genere, e poi anche i poeti e poetucoli che li allietarono.)

(LA SCIENZA NELLA SCUOLA ITALIANA: 2)

Ma non vorrei perdere il filo del discorso. Lasciamo stare i romani e vediamo cosa fecero Croce e Gentile, vediamo quali loro azioni e posizioni hanno lasciato traccia nel nostro paese, in particolare per quanto riguarda la scuola.

Entrambi diventano ministri dell'Istruzione, il secondo dei due diventa persino l'artefice della legge che cambia radicalmente l'atteggiamento della scuola italiana verso la scienza.

Sulla scorta delle idee di cui sopra, e di buon accordo, i due sodali si adoperano per minimizzare l'importanza della cultura scientifica nel nostro paese, o addirittura per negarla; in particolare nella scuola superiore. È in questo contesto, in questo momento, che nasce la materia chiamata "scienze".

Noi siamo abituati a pensare che alle scuole superiori si insegni solo "scienze", ma non è un fatto di natura, una situazione data una volta per sempre, qualcosa voluto dal cielo; è frutto di una scelta di persone - di certe persone - che nasce in un preciso contesto storico.

In altri paesi non fanno cose del genere: piuttosto, la chimica viene insegnata da una parte, la storia naturale e la biologia da un'altra, proprio come avveniva nel nostro Risorgimento. Siamo parlando di una impostazione culturale realizzata e ordinata esattamente 100 anni fa.

(E a dirla tutta, fatico a parlare di 'impostazione', siccome si pretende di applicarla ad un 'Liceo scientifico' a me sembra un'imposizione bella e buona, un abuso, una cattiveria.)

(ANNOTAZIONI)

Ecco allora chiarito il motivo per cui io studiavo solo scienze al "liceo scemifico". Ecco spiegata una delle forzanti della nostra vita civile, una delle ragioni per cui oggi la scienza rimane un po' al margine del dibattito pubblico ed ha una rispettabilità, come posso dire, solo relativa.

Quelli che come me che lavorano nella ricerca vengono considerati semplicemente dei tecnici - vorrei dire tecnici di merda, ma non si può dire in pubblico; però è il modo in cui siamo visti da vari gruppi di persone. E siccome, l'ho già detto, vi dovrei far ridere ma anche far piangere, vorrei aggiungere che non solo gran parte delle persone che fanno il mio lavoro ma anche molti insegnanti di materie scientifiche sono coscienti che parecchi (troppi) concittadini pensano cose del genere, e non si fanno problemi a prendere atteggiamenti sprezzanti. Queste posizioni vengono rappresentate in pubblico, su televisioni e su giornali. E - stranamente, vorrei dire - sono appoggiate anche da attori inaspettati, p.e., da una cospicua parte dall'accademia del nostro paese. Ci sono tante situazioni in cui viene intimato a noi *tennici* di starcene al nostro posto.

Io vedo una frattura tra i livelli più alti dell'istruzione da una parte, e il mondo della ricerca da quell'altro. Ma vedo anche Alessio si agita - credo che mi devo fermare. Non dirò niente

altro sulle delicatissime tematiche collegate, niente sui baroni o sulle politiche della scienza ricche di soldi e povere di scienza - basta, Francesco, zitto!

Allora, torniamo alla nostra storia e al nostro discorso. Dunque, c'è stato un momento ben preciso nella recente storia d'Italia in cui si è deciso che la scienza non meritava molto rispetto; specie nella scuola.

D'altra parte, sarebbe facile, guardando alle cose senza preconcetti, ribattere che questa non è una grande scelta. Non solo in considerazione di fatti che sono sotto gli occhi di tutti - chi di noi non usa internet? chi non guida una macchina / usa i mezzi pubblici? o chi non adopera l'acqua corrente? Perché anche avere a disposizione acqua pulita e fresca è frutto di lavoro, di studi scientifici, di impegnare le risorse disponibili, ma non si tratta solo di questo.

(RUOLO DELLA CULTURA SCIENTIFICA)

Mettiamo il caso che uno si domandasse con un po' di sincera curiosità da quali civiltà deriviamo, e magari provasse a chiedersi chi siamo noi italiani di oggi. Bene, voglio sperare che una persona del genere riconosca che nel DNA dell'Italia non c'è solo l'impero romano! Se uno ci pensa giusto un attimo, ci si dovrebbe ricordare della Grecia antica, e magari quel pezzo chiamato Magna Grecia che era nel territorio della nostra nazione. Credo che porre mente a questo ci potrebbe aiutare a ricordare che, in quella gloriosa civiltà, la cultura scientifica e quella umanistica procedevano di pari passo.

Ecco se per esempio io menziono i sofisti, quello che ci viene un po' spontaneamente da dire (per gli studi scolastici che abbiamo fatto), la reazione comune, è qualcosa del genere: OK, erano quelli che imbrogliavano con le parole. Bene; se poi invece guardiamo le cose in faccia, Gorgia da Lentini era allievo di Empedocle di Agrigento. Cioè: l'artefice della teoria dei quattro elementi, Empedocle - che se vi piace lo possiamo chiamare un proto-scienziato, il filosofo che dà inizio alle riflessioni della chimica - è direttamente legato al più grande sofista di tutti i tempi. E non sembra improbabile - tenetevi forte adesso - che Protagora di Abdera apprese le dottrine di Leucippo, cioè della persona che porta alla ribalta del dibattito filosofico l'idea degli atomi. Sofisti erano che ne so Brisone - di cui magari non tutti si ricordano - e assieme a lui Antifonte. Sono quelli che spiegano il metodo con cui si può misurare il pi greco, usando dei poligoni. I sofisti erano gente del genere.

E a questo punto potremmo confrontarci con l'opinione che ha di loro Dante Alighieri. Dante assimila Brisone a Sabellio ed Ario, che sono due eretici. Quindi il fatto che una persona tenti di misurare la perfezione del cerchio, di rendere fruibile all'umano un concetto che nella visione di Dante è proprio delle cose divine è sufficiente per condannarlo all'inferno; magari facilitandogli il viaggio di andata. Tra gli eretici. È incredibile, dal punto di vista di alcuni nostri atteggiamenti culturali, non vi pare? Qui il discorso da fare sarebbe lungo e articolato.

Però quello che ci interessa per il nostro ragionamento è solo

questo. Se noi volessimo guardare alla cultura senza pregiudizi, non con i paraocchi propri di certi modi di pensarla, dovremmo riconoscere che non c'è alcuna separazione tra le sue varie espressioni e forme: la scienza è, da sempre, una delle sue parti, c'è poco da aggiungere. (Con buona pace di chi ha voluto erigere delle artificiali barriere.)

Un altro modo di argomentare questa posizione: in altri paesi, l'atteggiamento di sottovalutazione verso la cultura scientifica non prende piede. Per esempio, questo non succede nella vicina Francia; ma soprattutto non càpita in Inghilterra, dove c'è la Royal Society. Questa società è molto attiva nella vita civile, molto efficace.

In Italia, abbiamo avuto la disgrazia di perdere recentemente Piero Angela, di cui l'amico Silvano Fuso era stretto collaboratore, amico personale, anche tramite il CICAP di cui tutti ricorderete. (Quella società scientifica, che, quando ero bambino faceva le indagini sul paranormale, adesso invece le fa sulle pseudo-scienze, ma resta sempre una coraggiosa impresa culturale, molto meritoria per la cultura e per la vita civile). Ecco, mi sembra molto brutto da dire ma dobbiamo prendere atto che la scomparsa di Piero Angela sembra un po' come la fine dell'ultimo dei brontosauri.

In altri paesi è pieno di giovani persone che portano avanti il valore della cultura scientifica. Per esempio, due delle vincitrici del Premio ASIMOV sono state Helen Czerski e Hannah Fry, inglesi e all'epoca tra i 30 e i 40 anni.

La prima è una fisica di famiglia polacca che studia oceano-

grafia, cose come le bollicine di gas nell'acqua. Fino a ieri avremo forse potuto dire - ma chi se ne importa di questo - ma oggi con la discussione della CO_2, dei problemi che tutti conoscete, si capisce bene che è tutto meno che irrilevante. Dunque, Helen Czerski, che tanto spesso è sulla BBC e ancora più di lei Hannah Fry, una matematica che con il suo libro *Hello World* ha parlato delle moderne evoluzioni dell'informatica. Ecco, per gli inglesi è normale che una persona di 30 anni intelligente e competente parli di questo sulla televisione pubblica.

(PARENTESI UMORISTICA)

Io ho avuto il ruolo di iniziare il Premio ASIMOV, però non sono come loro: non mi posso proprio paragonare a loro. Prima di tutto, di anni ne ho già 60. Ecco questo forse ve lo dovevo dire prima, forse l'avete capito da soli; o magari me ne avevate dati già 80... Non sono una ragazza (forse sarebbe stato meglio per voi); non sono neppure giovane, né gender fluid... Non sono neppure un generale, in effetti. Quindi, non rappresento il tipo di persone che oggi sono considerate interessanti. In breve, non appartengo ad una categoria che avrebbe automaticamente diritto di parola nel nostro paese.

No, lo ammetto: sono solo un tipo qualsiasi con una famiglia, una figlia di 24 anni, un cane, che crede in un certo tipo di cose, che sta combattendo una battaglia o forse sta comportandosi come un salmone che nuota controcorrente, insieme a tanti amici però.

Quindi vi ho più o meno detto cosa è il Premio ASIMOV,

penso che a grandi linee ve l'ho spiegato, vi ho detto anche tante delle motivazioni che c'erano dietro.

(PROPOSTA DI DIBATTITO)

Siccome ho il microfono in mano, se avete voglia di discutere qualche aspetto particolare, o anche di parlare - che so - del laboratorio del Gran Sasso? Ho vissuto in prima persona la storia dei neutrini più veloci della luce! Quella fa sempre audience, se vi piace parlarne... Oppure possiamo parlare di tante altre cose... Quindi se avete delle domande sarei contento di passarvi il microfono.

Questa è la mia proposta.

Domanda dal Pubblico

Mi complimento bravissimo, e affascinante il discorso sugli ultimi 100 anni della cultura scientifica in Italia. Però sì, parli del Gran Sasso! Sono abbastanza ignorante su questo. Sarebbe bello se lei ci potesse parlare delle esperienze che lei ritiene più interessanti della sua carriera professionale.

Francesco VISSANI

Grazie grazie tante davvero per avermi concesso lo spunto.

Ci sono stati altri colleghi che hanno parlato prima di me al Festival, come Stefano Davini, e ancora i tanti colleghi di Genova che partecipano con me alla scienza del Gran Sasso. Lo dico perché poi così potete articolare il dialogo anche con loro. Io sono al laboratorio da 25 anni, l'ho visto cambiare negli

anni, e certo, ho una idea su quale sia la cosa più bella che abbiamo fatto.

(IL LABORATORIO DEL GRAN SASSO)

Allora il laboratorio del Gran Sasso sta sotto un massiccio appenninico. Non c'è una montagna chiamata "Gran Sasso". (Questa tra l'altro è stata una cosa che mi ha sconvolto quando l'ho capita. È il complesso di montagne che si chiama "Gran Sasso".) Quando hanno scavato il tunnel autostradale, che passa dalla provincia di Teramo a quella di L'Aquila, per accorciare la strada che dall'Adriatico va verso Roma, c'è stata una proposta, in particolare difesa da Zichichi, di utilizzare questa speciale occasione per scavare una caverna in più, grande un decimo del tunnel autostradale, allo scopo di ospitare degli esperimenti scientifici.

Ma perché andare a far esperimenti sotto il Gran Sasso? A questo punto della discussione, ho visto che un atteggiamento piuttosto comune verso di noi è qualcosa del genere "Vi ho beccato! Voi state facendo cose nascoste, cose segrete!" L'ho sentito proclamare anche durante le visite guidate di persone, che erano venute cioè a visitarci come graditi ospiti. Il laboratorio, come regola, è aperto a tutti i cittadini. Ha un programma di visite – un altro signore mi ha rivolto uno sguardo di accusa e mi ha detto "Voi qua sotto avete degli aerei". No, giusto per dire. Ecco come si imposta il discorso, ecco come si parte con la fantasia. Che è una una cosa assolutamente umana ed anzi è addirittura giusto che ci sia. Però la fantasia *dérangé* come dicono i francesi, senza freni, scatenata, senza

misura, no: non è per niente normale non è per niente giusta in certe situazioni. Che senso avrebbe mettere un aereo sotto una montagna? Ma come: un aereo sotto un chilometro di roccia?

Comunque lasciamo perdere questo, torniamo alla scienza del laboratorio del Gran Sasso. Allora, il motivo per cui siamo là sotto è che usiamo la montagna essenzialmente come un ombrello protettivo. Perché dallo spazio piovono delle radiazioni che si chiamano raggi cosmici che (diciamolo pure, non ci spaventiamo facilmente, siamo adulti) sarebbero dannosi per la vita.

Ma per fortuna abbiamo due difese dai raggi cosmici - qui, dove siamo adesso - una è l'atmosfera, che equivale a dieci metri d'acqua. È come se noi fossimo sotto uno schermo di 10 m d'acqua, che si prende cura di filtrare e di diminuire questa radiazione. La seconda difesa è il campo magnetico. Questo è un bellissimo argomento, ma la tiro via per arrivare al punto. Grazie alla struttura del campo magnetico, i raggi cosmici più dannosi non arrivano a terra, a parte alle latitudini estreme, vicino ai poli. Quello è il motivo per cui, lassù, si vedono le aurore e tutte quelle cose belle.

Però, anche dalle nostre parti, i raggi cosmici residui sarebbero esiziali per gli esperimenti che ci interessano, e ci impedirebbero di fare certe esperienze.

(LO STUDIO DEL CENTRO DEL SOLE)

Per esempio, per osservare il centro del Sole grazie a delle

particelle estremamente penetranti chiamate neutrini, ci serve che i raggi cosmici siano attenuati ancora di più di come sono in superficie. E a questo punto allora, ci facciamo aiutare dalla montagna.

Ci siamo resi conto che potevamo fare queste cose grazie agli studi di Fermi, di Pauli, di Majorana e di altri ancora. Quello che si capì negli anni 30 (quindi di nuovo 100 anni fa) è questo: nelle trasformazioni nucleari che avvengono nel centro del sole, quelle che fanno sì che il sole bruci (bruci o brilli, come volete) viene rilasciata questa buffa particella, che è in sostanza un sottoprodotto, uno scarto, una perdita di energia, che si chiama neutrino.

Questo neutrino non è un fantasma, ma un super-fantasma che ha preso le vitamine. Perché passa attraverso tutto il sole sostanzialmente indisturbato. Stiamo parlando di uno spessore di 700.000 km di materia. Ci vogliono non solo degli apparati particolari ma soprattutto le condizioni giuste per riuscire a vederli.

Quindi il laboratorio del Gran Sasso si scherma da queste radiazioni che piovono dal cosmo - dai raggi cosmici - ed installa uno speciale strumento - che si chiama “Borexino” - che è proprio calibrato a raccogliere e a catturare qualcuno dei neutrini che provengono dal sole.

In questo modo abbiamo visto il centro del sole mentre funziona, abbiamo visto l’idrogeno che diventa deuterio e il deuterio che diventa elio. In questo modo abbiamo visto la stella a noi più vicina mentre sta funzionando.

È una cosa che noi non vediamo proprio con i telescopi ordinari, quando osserviamo la superficie del sole... No, dalla superficie vediamo solamente quella luce che si è raffreddata venendo fuori dal centro del Sole, mentre pian pianino si faceva strada verso la superficie. (In superficie il sole ha 6-7.000 gradi, ma nel suo centro invece ci sono 15 milioni di gradi.)

Grazie a questi neutrini, è come se fossimo riusciti a fare la TAC o i raggi X al sole. Questo, a mio personalissimo giudizio, è il più bel risultato ottenuto al laboratorio del Gran Sasso: *lo studio dettagliato del funzionamento del Sole.* Ci sono state pubblicazioni sui giornali più prestigiosi al mondo per raccontare di questi risultati.

Questo è il tipo di cose che sono orgoglioso di aver visto crescere, che sono felice di aver potuto in qualche modo favorire ed aiutare ad arrivare a maturazione.

(EFFETTI INATTESI DEI NEUTRINI SUPERLUMINALI)

Altre cose, diciamo la storia dei neutrini più veloci la luce, mi hanno fatto l'effetto di una coltellata cuore perché mi sono accorto che anche noi, come tutti, sbagliamo. Dall'epoca però ho deciso che avrei parlato sempre direttamente ed in prima persona.

Mentre prima in qualche modo facevo tranquillamente il mio lavoro, dal 2011 in poi non è stato più lo stesso. Prima di tutto ho criticato i miei colleghi per iscritto: ho espresso le

mie riserve, ho messo agli atti sui giornali scientifici i miei dubbi. In fondo a me, ho assunto un atteggiamento del genere: "Porterò avanti un'idea giusta o sbagliata della scienza; farò del mio meglio, i consuntivi si faranno alla fine".

Quindi da lì in poi ho iniziato a far cose tipo il Premio ASIMOV. Questo è stato per me un momento importante di cambiamento.

(UNA DIGRESSIONE CINEMATOGRAFICA)

Ecco. Poi, si fanno anche altre cose belle: per esempio c'è una teoria di Majorana, ma non so quanti di voi sono interessati davvero alla fisica.

Aspettate che conto... Qualcuno, forse. Allora siccome non siamo tantissimi, ve ne parlo solo in breve.

Sapete, no, dei ragazzi di via Panisperna? Tra l'altro, c'è un bel film di D'Amelio a proposito, che mi piacerebbe esaminare criticamente, perché contiene delle cose false, ma non la vorrei fare lunga, diciamo che non rappresenta la storia, ma rappresenta un po' una favola.

(Perché a noi piacciono le favole. A tutti piacciono le favole.)

Domanda dal Pubblico

In che senso parli di cose "false"?

Francesco VISSANI

Grazie per la domanda, vi voglio bene. Sì allora, non mi riferivo alle informazioni scientifiche.

Ma per esempio c'è quella storia in cui Marconi viene dato per morto, tramite un annuncio via radio. Non è vera.

La domanda che dovremmo chiederci è questa: che senso ha quella storia nell'economia del film?

Simbolicamente, essa esprime l'idea che questi ragazzi di via Panisperna fossero convinti antifascisti, e come dire, nemici dell'establishment; che è una versione consolatoria, che non corrisponde a quello che era il sentimento dell'epoca, non corrisponde alle posizioni che queste persone presero.

Questi ragazzi facevano il loro lavoro ma si sono ben guardati dall'intraprendere scontri politici o iniziative simili.

Ecco come vedete, non sto parlando di scienza adesso, no. Da quel punto di vista le mie riserve non sono gravi.

Risposta dal Pubblico

Ho capito bene: le sue riserve su quel film non di tipo scientifico ma di tipo storico-umanistico?

Francesco VISSANI

Sì esattamente: grazie. Come provavo a dire, ci siamo abituati a separare le istanze culturali e quelle politiche, o an-

che la scienza e la storia, ma soffro a farlo: ci sono troppi collegamenti, che sono rilevanti.

(IL LABORATORIO DEL GRAN SASSO E MAJORANA)

Allora. Stavamo parlando di Majorana. Ettore Majorana forse fu il più geniale tra questi ragazzi di via Panisperna. Lui propose all'epoca una nuova teoria che riguarda tutte le particelle di materia. Lo stesso Fermi riconosce che essa sia estremamente superiore a quelle precedenti. Grazie a questo lavoro, Majorana vincerà un posto a Napoli dove andrà a lavorare. Possiamo persino sostenere che questo suo lavoro sia alla base della scienza moderna. E noi - al laboratorio del Gran Sasso - stiamo ancora cercando, dopo tanti, anni le prove della sua teoria del neutrino - di quella stessa particella di cui parlavo nel caso del sole.

Siamo praticamente tutti convinti che Majorana abbia visto giusto e stiamo provando a corroborare questa opinione con prove sperimentali, cioè con fatti osservativi. Questa è una delle ricerche meglio motivate. La teoria di Majorana prevede l'osservazione di creazione di elettroni, cioè la creazione di particelle di materia. Essa implica la possibilità che ci siano dei processi in cui la materia, piuttosto che essere stabile come i filosofi Greci speravano, e come abbiamo creduto più o meno fino agli anni 30, possa crearsi e distruggersi. Non abbiamo ancora le prove. Però abbiamo degli indizi.

Nonostante questi esperimenti e questi sforzi prendano molto tempo, e ancora non siano arrivati in fondo, vi parlo di que-

sto perché sono idee credibili, e se confermate avrebbero un impatto profondo sulla nostra conoscenza.

A proposito, mi rendo conto che sto usando delle parole un po' forti, no? Sopra ho adoperato la parola "creazione": ma è quella corretta. Nel senso che stiamo cercando una trasformazione in cui due neutroni si trasformano in due protoni (e quindi il numero di particelle pesanti non cambia) ma due elettroni vengono pure emessi; quindi due particelle di materia apparirebbero praticamente dal nulla.

Ecco, queste sono conseguenze della teoria di Majorana. Nel suo ordine di idee, aspettative del genere seguono come un teorema. Accettare la teoria significa seguire i suoi ragionamenti; come avrebbero fatto i Greci antichi. Ma anche le migliori idee, le migliori teorie, devono essere sottoposte al vaglio dell'esperienza, devono essere corroborate da fatti perché siano del tutto credibili.

Ecco quindi queste sono alcune delle cose che facciamo al laboratorio. Ci sono altre domande, altre curiosità?

Domanda dal Pubblico

Non so bene spiegarmi, ma avevo visto un documentario in televisione sul Gran Sasso, sul laboratorio, abbastanza di recente, un paio di settimane fa. Mi sembrava che parlassero di ricerche e di studi solo sull'infinitamente piccolo. Ci può spiegare qualcosa di più per favore?

Francesco VISSANI

Grazie e grazie ancora per questa domanda che, piuttosto che essere semplice, trovo invece profonda e importante.

(LA DISCUSSIONE SULLA NATURA ULTIMA DELLE COSE)

Riprendo il filo delle precedenti discussioni, quando parlavamo di Democrito, per esempio. L'idea che esistano delle parti minime della materia era un'evoluzione in qualche modo dell'idea dei primi filosofi, che so, Talete quando parlava di una materia primordiale - l'acqua, oppure l'ápeiron di Anassimandro. Quello che si diceva l'arché.

I primi atomisti furono Leucippo e Democrito. Oggi li raggruppiamo assieme ad Empedocle ed Anassagora, e li chiamiamo pluralisti. La loro idea era che questa materia primordiale esiste ma si frammenta, lasciando spazio al vuoto e a questi atomi, che sarebbero semplicemente delle unità di materia in qualche modo elementari. Questa è l'idea degli atomisti: l'esistenza di tali parti minime, gli atomi invisibili, e del vuoto. (Gli ingredienti che loro propongono sono due - atomi e vuoto - per questo li infiliamo tra i pluralisti).

Questa idea o meglio una sua variante è ancora alla radice di quello che oggi ci piace chiamare l'infinitamente piccolo. Che questi filosofi Greci immaginassero qualcosa ad un livello di esistenza diverso, cose tanto piccole da non essere percepite individualmente, va senza dubbio in direzione di quello che chiamiamo infinitamente piccolo - forse sarebbe più giusto dire molto piccolo, anche se fa meno scena.

Questa idea si combina per esempio con l'idea di Empedocle, relativa alla molteplicità degli elementi, e alla fine prende forma più o meno nella nell'800 (grazie agli studi della chimica) nell'idea che esistano degli atomi, molto piccoli, di diversi tipi, ma tutti uguali specie per specie.

Sappiamo tutti che è un'idea vincente. Vedo davanti a me l'amico Silvano Fuso: ho già detto che è un chimico ed è uno scrittore di fama, che ha scritto molto su questo. Vi caldeggio moltissimo i suoi libri sul tema. Ecco l'idea degli atomi è un'idea che in qualche modo è penetrata profondamente nella nostra società.

Il contributo dei fisici fu quello di immaginare un modello dell'atomo e poi di verificarlo. Lo fecero all'inizio del novecento; poi, dal 1930 in poi, provarono a vedere se il nucleo, che è all'interno dell'atomo, comprendesse delle parti.

Questo è quello che abbiamo imparato e che ci risulta: da un lato c'è il guscio esterno di elettroni, visti per la prima volta da Crookes, Thomson, Jean Perrin, ecc. Dall'altro lato c'è un nucleo atomico molto piccolo ma anche molto importante. In questo nucleo atomico è contenuta quasi tutta la massa dell'atomo; inoltre, esso è la sede dei processi cosiddetti radioattivi, nei quali possono venire espulse particelle con enormi energie. Questo riguarda tanto le bombe atomiche e cose analoghe, ma anche i reattori nucleari per la produzione di energia ad uso civile.

Il lavoro che facciamo al Gran Sasso non prevede in alcun modo lo studio della produzione di energia tramite questi proces-

si nel laboratorio - ci sono altri enti che studiano e lavorano su questo - bensì lo studio di particelle altrettanto o persino più piccole degli elettroni, dei nuclei e dei loro componenti.

Come dicevo sopra, un esempio sono questi neutrini, che provengono dal centro del Sole. Sono prodotti proprio in reazioni che riguardano il nucleo dell'atomo. I nostri studi si rivolgono a capire come funzionano il sole e le stelle, una volta che abbiamo chiarito i processi fondamentali che riguardano le parti più piccole della materia.

Lo studio dell'infinitamente piccolo si consolida poi in alcune teorie descrittive, che pretendono di essere il sommario di cosa abbiamo capito. Insomma, i fisici teorici spesso giocherellano con le idee, ma ogni tanto provano e riescono a fare un po' di ordine.

È un po' come la storia della tavola di Mendeleev degli elementi, che mise insieme tutti gli elementi chimici noti, e suggerì di cercare quelli che non si erano ancora visti. Anche noi fisici abbiamo una specie di tavola, in cui abbiamo elencato tutte le particelle che conosciamo.

Poi magari arriva un collega, un astronomo magari, e ci dice "guarda che nell'universo sembra esserci molta più materia di quella nota, sembra che non ci siano solamente particelle di natura atomica: ce ne potrebbero essere altre".

E si comincia la ricerca di questa materia oscura qualsiasi cosa sia. Sono cose di cui avete sicuramente sentito parlare.

Domanda del Pubblico

Ci può dire qualcosa di comprensibile sulla materia oscura?

Francesco VISSANI

Quello che le posso dire è che sono convinto dall'argomento, che la materia di natura atomica - quella ordinaria - non sia in grado di spiegare il modo in cui gli oggetti nell'universo si muovono. Cioè, assunto che stiamo capendo la gravità per mezzo della teoria di Einstein, lo studio osservativo di come i corpi celesti si muovono sembrerebbe richiedere molta più materia di tipo noto (galassie, stelle, polvere e gas) di quella che ci risulta essere in giro per l'universo.

Ora, questa osservazione si consolida in una speculazione che esista materia di altro tipo; fino a qui, me la sentirei di sostenere il punto - intendo dire, va preso molto sul serio. Dopodiché ho partecipato sin dall'inizio dei miei studi universitari all'esplorazione di alcune teorie che pretendevano di aver messo il dito su chi fosse il candidato di materia oscura - asserendo qualcosa del tipo, la particella di materia è fatta così e cosà.

(SUL VALORE DELLA FISICA TEORICA)

Studiare delle teorie è stimolante ed interessante (tant'è che il lavoro che faccio è quello). Però una cosa di cui mi sono reso conto nel corso degli anni, e di cui anche all'epoca ero abbastanza convinto, è che non è vero per forza che ogni teoria

vada bene. In parte, temo che l'empirismo e pensatori stimabilissimi come Popper ci abbiamo po' assuefatto ad una idea discutibile, che se una teoria può essere falsificata allora va bene, studiamola. Ma io non credo che questo sia sufficiente; non è vero che ogni teoria falsificabile ha automaticamente abbastanza merito. No perché si può benissimo parlare di cose che non meritano la nostra attenzione e i nostri sforzi.

Per esempio, le teorie su cui preparai la tesi di laurea, che si chiamano teorie super-simmetriche (o meglio, una classe specifica di queste teorie) comprendevano un certo tipo di particelle che potevano rivestire il ruolo di materia oscura.

All'epoca ero poco convinto del valore di queste teorie; sono passati 30 se non 40 anni, abbiamo cercato i candidati super-simmetrici in tanti modi, non li abbiamo mai visti, non si sono mai rivelati.

Io rimango dell'opinione che sarebbe meglio non appassionarsi di quello che non si capisce più di tanto; mi trovo d'accordo con Wittgenstein, insomma (a parte che questa concordanza di opinioni non mi impedisce di parlare troppo).

Commento dal Pubblico

Quindi la materia oscura è ancora oscura?

Francesco VISSANI

Sì la materia oscura è ancora oscura. Sono d'accordo, firmerei questa affermazione, assolutamente.

Dal mio punto di vista non abbiamo le idee abbastanza ben definite.

Domanda dal Pubblico

C'è dell'altro?

Francesco VISSANI

Sì. Apprezzo il coraggio dei colleghi che si impegnano nella ricerca di questi candidati di materia oscura però personalmente sono convinto che ci vorrebbe uno sforzo più coerente nello stabilire delle ipotesi di riferimento, che siano convincenti e valide.

E magari poi per costruirci sopra delle teorie, che non si limitino ad appoggiare questa ricerca specifica o quest'altra, ma che come dire meritino davvero la nostra attenzione. Penso che sarebbe desiderabile.

In filosofia naturale, nella scienza oppure nella cultura scientifica è importante parlare con serietà. È un po' il leitmotif di quello che sto cercando di esprimere qui, oggi, al festival della comunicazione.

Domanda dal Pubblico

Una pura curiosità. Esisterà mai il teletrasporto?

Francesco VISSANI

Ok. Allora sì, stavolta la risposta è facile, ed è un semplice sì.

Adesso rispondo più seriamente. Allora tutti noi abbiamo in mente il teletrasporto di Star Trek e cose di questo tipo, no? Non mi riferivo a questo nella risposta purtroppo. Esistono degli esperimenti che vengono chiamati teleport che è la parola inglese che in italiano rendiamo con teletrasporto. Quindi, in senso puramente letterale, esiste il teleport.

Non è un puro nome ma, mi dispiace, non corrisponde a quello che faceva il capitano Kirk quando diceva "energia, Scotty". È una cosa che nasce per investigare il paradosso di Einstein Rosen Podolski di cui avete forse sentito parlare, l'entanglement e tutte queste cose. Però 'teletrasporto' è anche un un nome sexy per una situazione fisica seria, anche se non corrisponde davvero al teletrasporto che ci piacerebbe avere.

Quando mi chiedono "lo realizzeremo mai il teletrasporto di Star Trek?" io di solito rispondo come faceva Mr Spock nel congedarsi, diceva: *Live Long and Prosper,* insomma, campa cavallo che l'erba cresce. Se vuole, le dico altre cose.

Risposta dal Pubblico

Sì, sì, qualcosa di più su questo "teleport".

Francesco VISSANI

Einstein fu uno dei padri della meccanica quantistica. Siccome nella comunicazione della Scienza c'è anche il gusto di drammatizzare le situazioni, alle volte si esagera il senso di un dibattito che c'è effettivamente stato tra lui e Bohr, come se i

due fossero, che so, Tom e Jerry o personaggi simili, sempre impegnati a spizzicarsi.

In verità c'erano delle riserve ben precise da parte di Einstein.

Lui faticava ad accettare certi punti di vista della meccanica quantistica. Per esempio, in quel sistema concettuale si può pensare ad un sistema formato da due oggetti, all'inizio connessi, ma che restino indissolubilmente legati anche una volta che si allontanino di molti chilometri uno dall'altro.

Einstein e gli altri due proposero un esperimento mentale dicendo qualcosa del tipo *Hey, guardate questa situazione della vostra teoria. È un segno che state pensando a qualcosa di irragionevole. La vostra teoria ha qualche falla, amici!* Fatto sta che molti anni dopo una esperienza del genere venne condotta davvero, e questa cosa non ragionevole, secondo l'esperienza, si verifica. Accade.

Alla fine della storia, possiamo dire che Einstein non è solo uno degli iniziatori della meccanica quantistica (in particolare, avendo proposto il concetto di quanto di luce, o come diciamo oggi di fotone; parlo del suo lavoro del 1905 con cui prese il premio Nobel). Einstein è anche uno dei suoi principali consolidatori. Questo teleport ha un nome un po' impegnativo, però non è solo propaganda: si riferisce ad una cosa molto centrale nel dibattito scientifico, ed attuale.

(IL VALORE DELLE PAROLE)

Avete capito che ho un po' scherzato, volevo spiegare che c'è un piccolo abuso di termini. (Come spesso succede).

Si dice che le parole sono importanti, no? Ecco non lo pensa solo Nanni Moretti, lo dicevano per l'appunto i sofisti, che a me piace di più chiamare gli illuministi greci, lo dicevano anche i cinesi - c'era una scuola, detta scuola dei nomi, che sempre migliaia di anni fa sosteneva le stesse posizioni.

Ci sono importanti ricadute della posizione di tenere un atteggiamento critico verso le parole; e non si finisce per forza a pensarla in un unico modo adottandolo - anzi, credo sia vero il contrario. (Insomma penso valga la pena di farlo sia che apprezziate Moretti che nel caso contrario.)

È importante che le parole siano correttamente usate ma è importante anche usarle coscientemente, capire il loro valore, riuscire come dire a usarle in modo strumentale, per esempio, per mettere l'accento su un certo passaggio, oppure per far passare una certa informazione.

Quindi, ripeto e concludo, anche se questo teleport è deludente per un appassionato di fantascienza (come sono io, per esempio, come forse è lei) non nego che sia una parola che sottolinea una cosa importante per la scienza.

Spero che questo vi possa motivare o incuriosire nel guardare più a fondo queste cose, nel ragionare di entanglement, di cui sentiamo parlare anche troppo, anche se - lo devo dire - le

difficoltà concettuali della meccanica quantistica sono reali, sono un ostacolo importante nella comunicazione.

(LE DIFFICOLTÀ NEL PARLARE DI SCIENZA)

A proposito, un bel libro che stiamo valutando adesso per il Premio ASIMOV - non lo devo dire, non so neppure se la telecamera sta riprendendo, mi pare di sì, quindi non lo dovrei dire - però un libro che stiamo valutando, per proporlo nella prossima cinquina, riguarda proprio il rapporto tra letteratura e scienza. Questo è un bel libro, dove si esamina il concetto di probabilità nella scienza e nella letteratura, e dove si sostiene che recentemente, in particolare negli ultimi 100 anni, il rapporto tra élites scientifiche e cittadinanza colta si sia deteriorato. Il canale di comunicazione, chiamiamolo così, culturale, tra scienza e letteratura, è sempre più stretto. È difficile che la letteratura riesca ad elaborare e a riproporre in modo corretto e in qualche modo utile e ficcante i concetti elaborati nella scienza.

Questo rende difficile creare una cosa che un tempo c'era - diciamo dall'Umanesimo e dal Rinascimento in poi. C'era un corpo intermedio tra chi magari elaborava la scienza (che so Newton, col suo cosmo deterministico, un tipo che si azzardava a pensare che l'intera natura fosse regolata da leggi rigide), e la gente: intendo riferirmi a chi traduceva le visioni in fatti culturali, letterari, pedagogici, o a volte persino politici; o viceversa, faceva filtrare idee e filosofie *verso* la scienza. (Parlo di scienza: di propaganda ne vedo anche troppa invece.)

Domanda dal Pubblico

È a questo proposito che avete scelto Asimov?

Francesco VISSANI

Sì, esatto. Lui è un simbolo di questo, l'abbiamo scelto abbastanza coscientemente.

E la parola con cui mi piacerebbe concludere il discorso, e che vedete nel "Cuore" - nel Concept cloud del Premio ASIMOV - è democrazia. Perché di nuovo democrazia è una parola ed un concetto che nasce nello stesso ambito, quello greco. È l'idea che tutti quanti possano partecipare al potere, che non è solo il potere, come posso dire, di dare ordini, ma è anche quello di parola rivolta a dei tuoi pari.

(Sicuramente si capisce, ma è meglio dire esplicitamente che mi riferisco all'uso pubblico di parole dotate di un valore, non al diritto di proferire parole in libertà.)

Nell'assemblea Greca - nella bulè - ognuno aveva diritto di parlare con voce di verità, ma forse è anche interessante ricordare che questa assemblea prevedeva cose come l'ostracismo. Cioè, ognuno poteva parlare, ma se le parole erano false oppure se mettevano a rischio il corpo politico, la persona veniva espulsa.

Ora noi con ASIMOV non arriviamo a tanto però facciamo per esempio dei controlli sulle recensioni - che non siano copiate - diamo dei voti, cerchiamo di dare la parola a quelli che hanno fatto meglio, nello spirito delle Dionisie greche. C'erano

opere teatrali, che venivano proposte a tutta la cittadinanza. C'era un piccolo gruppo di persone che le votava e in questo modo, un anno vinceva Sofocle un anno Euripide un anno Aristofane (!)

Ecco noi in un certo senso abbiamo copiato quell'idea. I prodotti che valutiamo non sono opere di teatro: sono i libri. E poi da noi si vota in tantissimi, e si ragiona tutti insieme. Quindi il nostro è un premio che ha un'anima ed una forte radice democratica, parlo di democrazia in senso alto naturalmente.

Domanda dal Pubblico

Posso fare una domanda, per così dire, ignorante: cosa ne pensa, se mi può spiegare qualcosa a proposito dell'alchimia?

Francesco VISSANI

Grazie. Inizio parlando di una delle scienze più importanti, quella che oggi chiamiamo la chimica. Quando pensiamo ad un chimico di oggi, magari pensiamo allo scienziato con l'alambicco.

Però forse dovremmo cominciare tornando indietro nel tempo, e pensare ad uomini di 10.000 anni che trovavano delle rocce metalliche, le esponevano al fuoco e scoprivano che riuscivano a scioglierne qualcuna, e magari fondendo quel metallo liberavano, che so, acido solforico o solfidrico e a volte morivano avvelenati; cose di questo tipo. Ci possiamo ricordare degli egiziani, che producevano un colorante detto il blu egi-

ziano - sapete di quel bellissimo colore, no? che è un prodotto della chimica dell'epoca. Ecco.

Col crollo delle società antiche ma evolute, in particolare con la fine della civiltà Alessandrina, cambia la natura di questo tipo di pratiche e prendono vigore pratiche diverse, che possiamo qualificare come "meno scientifiche". Penso che la storia della chimica, ed in particolare i primi passi della storia della chimica, i momenti in cui l'alchimia prende forma, sia molto complicata. Anzi passerò presto a Silvano Fuso la parola perché precisi e corregga le cose che sto dicendo. Però da quello che so l'alchimia nasce in questo periodo di cambiamento, che vede un crescente accento messo su elementi di religiosi, speculativi e filosofici, sovrapposto a pratiche precedenti.

Da quanto ne so, l'alchimia prende vigore negli anni in cui muore la civilità ellenistica. E se ne continua a parlare nel corso degli anni, fino ad oggi. Per fare un salto in avanti, Dante Alighieri (parlo ancora di lui perché è un riferimento che tutti conosciamo) menziona solo un un chimico o alchimista che sia, che si chiama Capocchio. Naturalmente lo mette all'inferno. Come tutti i filosofi (o gli uomini di scienza) Greci d'altronde, non ce n'è uno che sia in paradiso mi pare. Giusto per ricordarlo: ogni cultura successiva rilegge ed interpreta l'alchimia a modo suo.

L'alchimia in parte sopravvive come sistema di conoscenze indipendenti, dall'altra, invece, dà inizio alla chimica moderna - Boyle e compagnia nel 600.

Un altro finalista del nostro premio preferito è l'amico Marco Ciardi, storico della Scienza, che ha scritto vari libri sull'alchimia, mostrando che, secondo la storia, l'evoluzione di questa disciplina e della chimica sono processi paralleli, che camminano insieme.

È alchimista Newton, per esempio, come lei sa perfettamente. Studia a fondo, anzi spende forse la maggior parte della sua vita nel tentativo di interpretare i dati ed i fatti della chimica, mescolando elementi religiosi, morali e scientifici. Non ha un gran successo in questa impresa, ma non se ne parla molto: non ci piace ricordare i fallimenti, specie quelli degli eroi.

Silvano per favore aiutami perché la domanda era troppo difficile per me.

Silvano FUSO

No no, quello che hai detto è assolutamente corretto. Intanto buonasera a tutti. Aggiungo solo una cosa. Come tu hai detto l'alchimia può essere considerata una proto-chimica, una progenitrice della chimica. Però c'è anche un altro aspetto che va bene considerato. È vero che tutte le pratiche alchemiche avevano a che fare con le trasformazioni della materia, ed il concetto stesso di alchimia nasce proprio da questo tipo di trasformazione, no?

Pensate ancora per un attimo alle prime estrazioni dei metalli dai minerali. Culturalmente è stato un progresso incredibi-

le per l'umanità! Però siccome queste innovazioni appunto avevano un fortissimo impatto - oggi lo chiameremmo culturale - e quasi immediatamente, a queste trasformazioni materiali veniva anche attribuito un profondo significato spirituale. Infatti nell'alchimia c'è un proliferare diciamo di elementi simbolici e metaforici, per cui la trasformazione della materia corrispondeva anche ad una trasformazione dell'alchimista stesso.

Voi sapete che il sogno di tutti gli alchimisti era la cosiddetta pietra filosofale cioè questa ipotetica sostanza che avrebbe consentito di trasformare i metalli comuni in oro. Al di là dell'aspetto economico - perché quando sentiamo parlare di oro, ci viene subito in mente l'aspetto economico - c'era un fortissimo significato simbolico perché l'oro era considerato lo stato più nobile dei metalli.

Dunque, al tempo stesso nasceva l'idea che questa pietra filosofale avrebbe consentito anche all'alchimista stesso di accedere ad un livello di umanità superiore; ad un livello Aureo di umanità possiamo dire.

Non c'era solo l'aspetto materiale c'era questo fortissimo aspetto spirituale che divenne predominante rispetto all'aspetto puramente materiale. Quindi, da questo punto di vista, l'alchimia era molto lontana dalla chimica moderna, perché la chimica moderna (come tutte le discipline scientifiche) hanno perso ovviamente tutte queste sovrastrutture filosofiche se non teologiche addirittura, perché poi si arriva ad uno sconfinamento con gli ambiti religiosi.

Dal punto di vista strettamente obiettivo ci sono elementi dell'alchimia che sono stati importanti poi per la nascita della chimica moderna, però c'è tutta la parte diciamo spirituale filosofica esoterica teologica che inevitabilmente si è persa con la nascita della chimica moderna. Ci sarebbero tantissime cose da dire ma mi fermo.

Grazie.

Alessio CAMINATA

Grazie Silvano, grazie davvero. Posso fare un'ultima domanda Francesco, già che ho il microfono e ho l'onore di averti qua? Hai conosciuto molti ragazzi nelle diverse edizioni di questo Premio ASIMOV.

Hai notato differenze negli anni, voglio dire, l'interesse dei giovani è cambiato in questo decennio?

Francesco VISSANI

Eh già, il Premio ASIMOV ha ormai 9 anni e se tutto va bene l'anno prossimo ne facciamo 10. Ho seguito con grande attenzione i giovani che menzioni, anche perché una di loro è stata mia figlia. Ho conosciuto i suoi amici e tanti altri ancora. Allora, vedo qualche cambiamento, però non sono cose particolarmente profonde. Diciamo che non vedo cambiamenti negli aspetti più importanti.

Ti ringrazio Alessio, mi hai ricordato un aspetto che merita un ultimo commento. C'è una ulteriore parola che ho riportato nel Concept Cloud: la parola è "genere".

Allora, i nostri partecipanti sono ragazzi e ragazze e a questo punto vi propongo un gioco, vi chiedo di indovinare se vincono più i ragazzi o le ragazze. Vi dico solo che noi valutiamo anonimamente le recensioni.

Accordo generale del Pubblico

Le ragazze!

Francesco VISSANI

Eh sì. Circa due ragazze ogni ragazzo. Considerate che la partecipazione è simile. Ecco questa cosa mi fa sostenere una tesi un po' controcorrente. Sappiamo quanto è importante la scrittura nel nostro mondo: pensiamo ad un giudice che emana una sentenza; ad un insegnante che trascrive un giudizio su un suo allievo; ecc. La scrittura è una cosa importante almeno quanto le parole. Quando mettiamo per iscritto qualcosa, stiamo dicendo che le cose stanno così. Preso atto di quanto sia importante la parola scritta, non mi sembra giusto ridurre il fatto - relativo al successo nel Premio ASIMOV di cui vi parlavo - alla semplice considerazione *Beh ma le ragazze scrivono meglio. Beh ma le ragazze sono più attente al fatto sociale.*

(UN PROBLEMA DI GENERE)

Mi sembra invece importante sottolineare con un po' di forza che ASIMOV dimostra che c'è davvero qualcosa che non va: e potrei magari azzardarmi a sostenere che *c'è un problema di genere,* anche se sto usando il termine in un senso un po'

diverso da quello che di solito usiamo. Mi capite, no? Non è la solita frase fatta... mi riferisco ad una situazione concreta di cui abbiamo preso atto, mettendoci in relazione con diverse decine di migliaia di giovani persone, in quasi 10 anni di lavoro.

Eh già. È un fatto che è un po' buffo da dire e l'ho tenuto proprio alla fine per sottolinearlo in modo particolare - o magari me ne stavo scordando, che oggi vi volevo dire troppe cose, fate voi.

Tornando serio, mi sembra che se anziché pensare sempre a fare le barricate per una difesa del genere - un po' come difenderemmo quegli stessi indiani che abbiamo relegato in una riserva - dunque, se invece di far solo questo guardassimo un pochettino alla sostanza delle cose, ci potrebbe capitare di prendere atto che ci sono parecchie cose importanti su cui sarebbe giusto lavorare.

(RINGRAZIAMENTI)

E lo ripeto, sono tanto contento ed orgoglioso di far parte di questa cosa grande che è il Premio ASIMOV, perché penso che insieme stiamo facendo una cosa bella, e a sentire gli insegnanti - alcuni di loro almeno - sembra sia anche utile. E in futuro... sarà quello che Dio vuole. Allora. Grazie tantissime a tutti gli intervenuti. Grazie Giovanni, grazie Silvano, grazie Alessio!

Quaderni di cultura scientifica

Vol.1, NOV.2019: *Benedetto Croce, la scienza e la scuola*

Vol.2, DIC.2019: *La parola ai premi Nobel: Einstein, Feynman, Gamow*

Vol.3, GEN.2020: *Buon compleanno, Isaac Asimov!*

Vol.4, APR.2020: *La formula più bella (e cosa c'è dietro)*

Vol.5, APR.2021: *Appunti e riflessioni sulla scienza greca*

Vol.6, MAG.2021: *Premio Asimov 2021: le migliori recensioni d'Abruzzo*

Vol.7, NOV.2021: *Dal corpo nero agli atomi di luce*

Vol.8, MAG.2022: *Premio Asimov 2022: le migliori recensioni d'Abruzzo*

Vol.9, NOV.2022: *Il primo tentativo di contare gli atomi*

Vol.10, APR.2023: *Premio Asimov 2023: le più belle recensioni d'Abruzzo*

L'autore, Francesco Vissani, è un fisico in forza ai laboratori nazionali del Gran Sasso da 20 anni, dove si occupa di particelle elementari, specie di neutrini, e del loro ruolo in fisica ed astrofisica.

Ha studiato al Liceo scientifico Galileo Galilei di Macerata (sua città natale), si è laureato in fisica all'università di Pisa ed ha ottenuto il MSc ed il PhD in fisica teorica presso la SISSA di Trieste.

È autore di vari libri e di un centinaio di pubblicazioni scientifiche. Ha insegnato a L'Aquila, a Milano, a Catania, a Napoli, a Bariloche (Argentina) e a Campinas (Brasile).

È un fortissimo sostenitore dell'importanza della cultura e della divulgazione scientifica, ambiti a cui ha contribuito creando il Premio ASIMOV, giunto in Italia alla nona edizione.

Ha moltissimi amici, una moglie, una figlia ed un cane pechinese.

Pur essendo un lettore quasi onnivoro e alla ricerca di nuove esperienze intellettuali, è ancora un po' sorpreso di essersi infilato nell'avventura dei Quaderni di Cultura Scientifica ma è abbastanza vecchio da capire che *nella vita non si può mai dire.*

Questo tributo ad Isaac Asimov comprende
1) un suo pezzo divulgativo ed alcune sue interessanti affermazioni, tradotte in italiano;
2) il resoconto di otto anni di attività del premio per l'editoria scientifica a lui dedicato;
3) varie considerazioni sull'ottava edizione del premio e sulla cultura scientifica in Italia.

Quaderni di Cultura Scientifica