

Da Aristotele a Zichichi, 40 fisici per la maturità

Costantino Sigismondi

(ICRA/Sapienza Università di Roma and IIS F. Caffè)

Abstract

40 sketched biographies of physicists from A to Z prepared for the bachelor's degree, selected by an astrophysicist and historian of astronomy.

Riassunto

40 biografie sintetiche di fisici dalla A alla Z per l'esame di maturità, selezionate da un astrofisico e storico dell'astronomia.

1. Aristotele (Stagira 384 – Eubea 322 a. C.)

La sua fisica ha dominato il pensiero umano fino a tutto il novecento, basata sulla logica. L'ultimo concetto aristotelico a scomparire è stato l'etere, supporto meccanico “aponderale” per le onde elettromagnetiche nel vuoto. Mai prendere sottogamba lo Stagirita, male interpretando l'*ipse dixit*.

I *Problemata* di Aristotele gettano una luce su tutti i campi della scienza in generale, ancora in embrione, campi che si specializzarono a partire dalla sua scuola (Teofrasto, Aristosseno...). Se un corpo, sottoposto ad attrito, va a velocità costante quando la forza è costante, questo non è contro i principi della dinamica di Newton. Anche Aristotele si basava sulla sensata esperienza, senza le astrazioni galileiane.¹

2. Albert Einstein (Ulm GE 1879 - Princeton NJ 1955)

Su di lui e da lui fiumi di parole, pro e anche contro. Ha ripensato la gravitazione e l'elettrodinamica, facendo leva su minuscole nuvolette (per citare l'episodio biblico di Elia) che furono foriere del grande cambiamento: la precessione anomala del perielio di Mercurio e le trasformazioni di Antoon Lorentz. Ha contribuito, grazie anche ai congressi Solvay, alla discussione filosofica sulla meccanica quantistica, dopo aver eliminato spazio e tempo assoluti della teoria di Newton.

¹ <http://www.linkiesta.it/article/2016/05/30/una-tomba-scoperta-in-piu-quella-di-aristotele/30539/> notizia del 30 maggio 2016.

3. Asimov, Isaac (Petrovichi, Russia 1920 - Brooklin 1992)

Nel suo ottimo Libro di Fisica è riuscito a scrivere solo una formula. È meglio noto come scrittore di fantascienza.

4. Avogadro, Amedeo (Torino 1776-1856)

Ha posto le basi per la teoria atomica: « volumi uguali di gas diversi, alla stessa temperatura e pressione, contengono lo stesso numero di molecole » (pubblicata nel 1811).

5. Barbieri, Cesare (S. Giovanni in Persiceto BO 1942)

Riferimento per l'astronomia Italiana da Terra e dallo spazio. PI del Telescopio Nazionale Galileo alle Canarie e della missione Giotto sulla cometa di Halley. Dirige la Scuola Galileiana a Padova.

6. Boltzmann, Ludwig (Vienna 1844 – Duino 1906)

La sua statistica basata sulla funzione $\exp(-E/KT)$ spiega a livello microscopico i fenomeni macroscopici termodinamici.

7. Bekenstein, Jakob (Mexico City 1947-Helsinki 2015)

Ha lavorato sull'entropia dei buchi neri, proporzionale alla loro area, e alla loro termodinamica.

8. Bradley, James (England 1693-1762)

Astronomo reale, successore di Halley, ha scoperto l'aberrazione della luce nel 1727 studiando γ Draconis, che in Inghilterra era zenitale. La luce che viaggia a 300mila Km/s si compone vettorialmente con la velocità orbitale della Terra che è di 30 Km/s, col risultato che la stella appare spostata nella direzione del moto della Terra di $20'' = \arctg(30/300000)$. È un effetto relativistico, *ante litteram*.

9. Cabibbo, Nicola (Roma 1935 – Roma 2010)

Meritava il Nobel che presero solo Kobayashi e Maskawa nel 2008.² Definì l'angolo di Cabibbo che regola il mescolamento delle particelle sottoposte alla forza debole. La matrice CKM

² http://www.repubblica.it/scienze/2010/08/17/news/addio_a_nicola_cabibbo_che_meritava_il_nobel-6331580/

Cabibbo-Kobayashi-Maskawa è usata per spiegare il phase mixing dei neutrini, da elettronici a muonici a tauonici.

10. Cavendish, Henry (Nizza (IT!) 1731- Londra 1810)

Con la sua bilancia di torsione, ha potuto misurare nel 1797-98 la costante di gravitazione universale con una precisione superata solo dopo un secolo.³

11. Copernico, Nicola (Torun PL 1473 - Frombork PL 1543)

La sua teoria eliocentrica applicando il “rasoio di Ockham” (ciò che è inutile è dannoso) semplificò il modello tolemaico composto di 78 sfere a 54. Continuò a considerare i moti periodici come basati su combinazioni di moti circolari, come faceva Tolomeo, e come sostenne poi Galileo. La sua Rivoluzione rimase nel titolo del libro, dedicato al papa Paolo III, come termine tecnico per indicare qualcosa che gira, poi quando il suo modello fu messo all'indice divenne sinonimo di anticonformismo, contro Aristotele e la Chiesa, benché lui fosse stato un canonico di Frauenburg (Polonia).

12. Dirac, Paul Adrien Maurice (Bristol 1902-FL 1984, N1933)

Estese al caso relativistico la meccanica ondulatoria e prevede l'antimateria. Nobel nel 1933, ebbe come assistente Leopold Halpern (1925-2006) che conobbi personalmente nel 2000.

13. Ettore Majorana (Catania 1906-1938? scomparso)

“Al mondo ci sono varie categorie di scienziati; gente di secondo e terzo rango, che fan del loro meglio ma non vanno molto lontano. C'è anche gente di primo rango, che arriva a scoperte di grande importanza, fondamentali per lo sviluppo della scienza. Ma poi ci sono i geni, come Galileo e Newton. Ebbene, Ettore era uno di quelli. Majorana aveva quel che nessun altro al mondo ha; sfortunatamente gli mancava quel che invece è comune trovare negli altri uomini” (Enrico Fermi)⁴

3 <http://people.roma2.infn.it/~demattei/Didattica/Filmati/Cavendish.html>

4 http://www.treccani.it/enciclopedia/ettore-majorana_%28Dizionario-Biografico%29/

Neutrini, materia e antimateria...molte delle teorie di Majorana sono ancora aperte oggi. La sua scomparsa dalla scena è stata una perdita irreparabile per la fisica italiana e mondiale. Viene ricordato alla Sapienza per il suo colpo d'occhio, e per come sapeva fare conti complessi in modo succinto "su un pacchetto di sigarette". La sua capacità di astrazione era potentissima.

14. Fermi, Enrico (Roma 1901- Chicago 1954, Nobel 1938)

Fisico romano, nato nei pressi di piazza Indipendenza, studiò al Liceo Classico Albertelli, si laureò alla Sapienza e insegnò a via Panisperna, dove studiò il ruolo dei neutroni lenti nella fissione nucleare (la famosa *piscina dei pesci rossi* serviva a rallentare i neutroni). Nel 1938 vinse il premio Nobel e per sfuggire alle leggi razziali andò a Chicago, dove nel 1942 mise a punto la prima pila atomica nell'ambito del progetto militare Manhattan, continuato a Los Alamos con la bomba atomica.

15. Galileo Galilei (Pisa 1564 - Arcetri 1642)

Considerato il padre della Fisica moderna è spesso contrapposto ad Aristotele, alla Chiesa Cattolica e ai suoi contemporanei. Era uno spirito indomito, ma un credente. Ebbe filo da torcere da parte di molti suoi colleghi. Inventò il cannocchiale, con cui scoprì i satelliti di Giove, le fasi di Venere, la librazione lunare. Studiò il pendolo e il moto accelerato. Fu un fautore del sistema copernicano.

16. Hawking, Stephen (Oxford 1942, 300 anni dopo Newton)

È l'icona del fisico contemporaneo, dopo Einstein. Ricoprì la Cattedra di Newton a Cambridge, e svolge un'intensa attività divulgativa e accademica, nonostante la malattia che lo rende del tutto immobile tranne gli occhi. La sua teoria sull'evaporazione dei buchi neri mediante effetto tunnell è oggetto di discussione tra gli addetti ai lavori, mentre i suoi libri sull'origine dell'Universo come transizione quantistica dal vuoto (non il nulla filosofico) vengono discussi anche dai

teologi. Benedetto XVI lo ha incontrato all'Accademia Pontificia delle Scienze nel 2008.⁵

17. Higgs, Peter Ware (Newcastle up. Tyne 1929, Nobel 2013)

Ideatore insieme a Englert, Brout e Kibble del meccanismo che dà la massa alle particelle subatomiche, ha ricevuto il Nobel nel 2013. Il bosone di Higgs è stato scoperto al Large Hadron Collider del CERN nel 2012 a 125 GeV.

18. Irwin Ira Shapiro (New York City 1929)

È stato direttore dell'Harvard Smithsonian Center for Astrophysics dal 1982 al 2004 (dove l'autore lo ha incontrato nel 2002). Ha lavorato su tutti i campi dell'astrofisica, dal diametro del Sole con i transiti storici di Mercurio alla datazione dell'Universo con le lenti gravitazionali.

19. Kepler, Johannes (Weil der Stadt 1571 - Ratisbona 1630)

Determinò le leggi delle orbite planetarie (1609 e 1619) ellittiche, collocando il Sole in un fuoco e niente nell'altro. Spiegò il funzionamento del cannocchiale con la rifrazione. Studiò la Supernova (1604) che porta il suo nome. Datò la nascita di Cristo con metodi astronomici (1611). Cercando l'armonia platonica delle sfere trovò la legge sui periodi e i semiassi delle orbite. Intuì l'azione del vento solare (1619).

20. Laplace, Pierre Simon (Normandia 1749-Paris 1827)

Nella *Mécanique Céleste* in 5 volumi (1799-1825) trasforma il linguaggio geometrico di Newton in quello dell'analisi matematica, con cui oggi trattiamo tutta la fisica. È il padre del determinismo, per lui non c'era posto per l'*ipotesi Dio*.

21. Landau, Lev Davidovic (Baku 1908-Mosca 1968)

Nobel nel 1962, autore dei 10 volumi del corso di Fisica Teorica, è l'icona della scienza russa connotata da una solidissima e vastissima formazione teorica e matematica, fu

5 https://w2.vatican.va/content/benedict-xvi/it/speeches/2008/october/documents/hf_ben-xvi_spe_20081031_academy-sciences.html

uno degli ultimi polimati.

22. Maxwell, James Clerk (Edimburgh 1831-Cambridge 1879)

Formalizzò l'elettromagnetismo come teoria matematica, dimostrò la stabilità degli anelli di Saturno (1859)

23. Millikan, Robert (Morrison IL 1868 - CA 1958)

Nel 1911 misurò la carica dell'elettrone in equilibrio con la gravità e nel 1923 prese il premio Nobel.

24. Newton, Isaac (England 1642-1727)

Ha formalizzato nei suoi *Principia Mathematica* la dinamica galileiana e quella kepleriana. La meccanica celeste deve a lui tutte le sue basi. Con la scoperta a tavolino di Nettuno nel 1846 le sue leggi raggiungono l'apoteosi. A velocità basse rispetto a quella della luce le sue leggi restano valide.

25. Oort, Jan Hendrik (Franeker 1900 - Leida 1992)

A lui dobbiamo gli studi dinamici sulle comete e sulle stelle attorno al Sole, che portarono alla determinazione della nube di cento miliardi di comete che porta il suo nome e al moto di rotazione differenziale della Galassia.

26. Pauli, Wolfgang (Vienna 1900-Zurigo 1958)

Autore del principio di esclusione (1925) su cui si basano tutte le particelle dette Fermioni. Questo principio gli valse il Nobel nel 1945 e spiega la stabilità delle stelle nane bianche (gas di elettroni) e quelle di neutroni.

27. Perlmutter, Saul (Champaign-Urbana IL 1959)

Nobel nel 2011⁶ ha scoperto l'accelerazione dell'Universo dallo studio delle Supernovae di tipo 1a, le più luminose e dunque anche le più lontane ad essere viste.

28. Pontecorvo, Bruno (Marina Pisa1913-Dubna Mosca1993)

Punito come fisico per i suoi errori come politico, una storia simmetrica a quella di Cabibbo. Nel gruppo di Fermi, studiò i neutroni in Italia e USA e in URSS i neutrini, di cui ipotizzò

6 http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/2011/press.html

due famiglie, poi confermate, e la massa. Vinse il premio Lenin
29. Rutherford, Ernest (NZ 1871- UK 1937, Nobel 1908)

Compresa la natura quasi puntiforme del nucleo, e ipotizzò il modello planetario per l'atomo. Propose neutroni composti di elettroni e protoni, poi sconfessati da Majorana. Disse che la Fisica è l'unica scienza, tutto il resto sono collezioni di francobolli. Nobel per la chimica nel 1908.

30. Rubbia, Carlo (Gorizia 1934, Nobel 1984)

Premio Nobel nel 1984⁷ per la misura dei bosoni W e Z₀ della forza elettrodebole al LEP Large Electron Positron Collider al CERN di Ginevra. È senatore a vita della Repubblica Italiana.

31. Ruffini, Remo (Briga, oggi FR allora IT, 1942)

Professore di Fisica Teorica alla Sapienza, ha lavorato tra il 1969 e il 1976 a Princeton con John Archibald Wheeler sui buchi neri, introducendone il concetto. Ha fondato l'ICRA e i meeting triennali Marcel Grossmann di Relatività Generale. Dirige l'ICRANet a Pescara, riferimento mondiale per l'Astrofisica Relativistica, oggi studia i Gamma-Ray Burst.

32. Schrödinger, Erwin (Vienna 1887-1961, Nobel 1933)

La funzione d'onda, equazione differenziale che dà l'interpretazione probabilistica della meccanica quantistica, è sua, equivalente alla meccanica delle matrici di Heisenberg.

33. Sigismondi, Costantino (Roma 1969)

Formazione: Liceo Morgagni; Sapienza e Lateranense. A Yale ha iniziato lo studio delle variazioni del diametro solare da dati da Terra, poi a Nizza, Locarno, Parigi e a Rio de Janeiro. Docente, privilegia l'osservazione, l'esperimento e la formazione di immagini mentali; studia Gerberto d'Aurillac.

34. Thomson, Joseph John (UK 1856-1940, Nobel 1906)

L'atomo a pancake, con cariche negative (l'elettrone da lui scoperto) immerse in una matrice positiva, fu il suo modello

⁷ http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1984/

(mental picture). Nel 1897 scopri gli elettroni nei raggi catodici

35. Tycho Brahe (castello di Knutstorp 1546-Praga 1601)

Astronomo e costruttore di strumenti, rifondò l'astronomia sia con gli strumenti che rendendo l'osservatorio il primo moderno istituto di ricerca con molti scienziati,⁸ tra cui Keplero e Longomontano (1562-1647) che sviluppò i logaritmi.

36. Tolomeo, Claudio (Alessandria d'Egitto 100-170 ca)

Autore della grande sintesi del sapere astronomico e geografico antico, basava i suoi modelli di moti periodici su composizioni di moti circolari. "Salvare i fenomeni" era il suo motto, nel senso di riuscire a rappresentare i fenomeni in modo sufficientemente accurato. Ogni modello falsificabile (come affermò l'epistemologo Karl Popper nel novecento) poteva essere tranquillamente sostituito con uno migliore.

37. Werner Heisenberg (Würzburg 1901-Monaco 1976, N1932)

Nel 1927 introdusse il Principio di Indeterminazione, alla base di tutta la meccanica quantistica: spiega dalle particelle virtuali all'evaporazione dei buchi neri. Nobel nel 1932

38. Zel'dovich, Yakov Borisovic (Minsk 1914-Mosca 1987)

Cosmologo russo, ha studiato le strutture a larga scala dell'Universo, il big bang freddo (1963) basato sul principio di esclusione e lo spettro iniziale densità (Harrison-Zeldovich).

39. Zwicky, Fritz (Bulgaria 1898-USA 1974)

Scoprì la materia oscura nell'ammasso della Chioma di Berenice applicando il Teorema del Viriale alle galassie visibili.

40. Zichichi, Antonino (1929)

Ideatore dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso, oggi punta di diamante della ricerca Italiana. Ha scoperto l'antideutone ed è divulgatore scientifico e apologeta.

Referenze Treccani online (base) e Wikipedia (per integrare)

⁸ J. R. Christianson, *On Tycho's Island*, Cambridge University Press (2003)