LA NUOVA LIMONAIA

MOSTRA:
GRANDI SCIENZIATE DEL '900

Nel Gennaio 2005, Lawrence H. Summers, Presidente dell'Università di Harvard in una conferenza accademica affermò che:
«*Nelle carriere scientifiche le donne sono inferiori agli uomini per caratteristiche innate* »

Questa mostra vuole dunque essere un contributo al riconoscimento del valore delle donne di scienza e al superamento di stereotipi duri a morire.

Gloria Spandre
Ricercatrice INFN – Pisa
e
Marco Maria Massai
Docente di Storia della Fisica – Università di Pisa

GRANDI SCIENZIATE DEL '900

Tanti sono gli esempi di grandi donne che hanno dedicato la propria vita alla Scienza con autentica passione e il cui nome rimarrà per sempre impresso nella storia; ma ancor di più sono gli esempi di donne ugualmente brillanti e rivoluzionarie che purtroppo non hanno ottenuto il giusto riconoscimento per il proprio lavoro, vittime di pregiudizi e discriminazioni.

Se illustri scienziate, come Marie e Irène Curie o Rita Levi-Montalcini, ebbero riconosciuto il loro lavoro da parte del mondo scientifico con la massima onorificenza, il premio Nobel, molte altre non ottennero altrettanto riconoscimento per le importanti scoperte fatte, frutto di grande tenacia e straordinaria capacità nel condurre a termine la propria ricerca.
Sono casi clamorosi come quello di Rosalind Franklin che diede un contributo fondamentale alla biologia molecolare fornendo la prova sperimentale della struttura del DNA, Ida Noddack che suggerì per prima l'ipotesi che dal bombardamento dell'Uranio si potessero produrre elementi della parte centrale della tavola periodica o Lise Meitner che ebbe un ruolo fondamentale nella scoperta della fissione nucleare.

Dal determinare la dimensione dell'Universo allo svelare i segreti del codice genetico, queste donne hanno contribuito in modo significativo all'avanzamento delle frontiere del sapere, battendosi, talvolta, in prima persona per il riconoscimento e l'affermazione della parità dei diritti e contro ogni discriminazione.

A tutte queste donne e alle loro storie è dedicata la mostra.

Gloria Spandre
Ricercatrice INFN - Pisa

Fonti: Evelyn Fox Keller, "In sintonia con l'organismo. La vita e l'opera di Barbara McClintock", La Salamandra, Milano (1987); Brenda Maddox, "Rosalind Franklin. The dark lady of DNA", Harper Collins Publishers, London, UK (2002); Sara Sesti e Liliana Moro, "Scienziate nel tempo: 70 biografie", Edizioni LUD (2010); Lisa Yount, "Twentieth-century women scientists", Facts On File, NewYork, USA (1996); Marie Curie, "Lettere", Edizioni Dedalo (2013); Enciclopedia Britannica; The Royal Society of Chemistry.

©Immagini: The Nobel Foundation, The Chemical Heritage Foundation, U.S. National Library of Medicine, Washington University School of Medicine, American Society for Pharmacology and Experimental Therapeutics, Cold Spring Harbor Laboratory Archives, American Philosophical Society, AIP Emilio Segrè Visual Archives, Henry Grant Archive/Museum of London, Science Museum/Science & Society Picture Library, The New York Times Company, Peter Lofts Photography/National, Cordula Tollmien, Natascha Artin, Farabolafoto, Editrice Supposé.

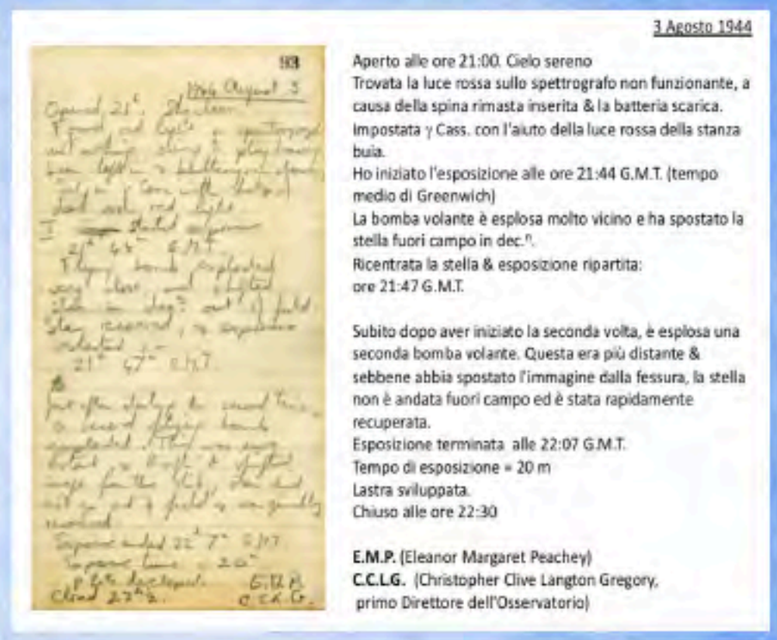
MARGARET BURBIDGE (ASTROFISICA)



"Se incontri un ostacolo, trova un modo per aggirarlo"
Eleanor Margaret Burbidge

Nata Eleanor Margaret Peachey il 12 agosto 1919, a Davenport, in Inghilterra, sposò alla fine degli anni '40 il fisico britannico Geoffrey Burbidge. Fu lei a convincere il marito a passare dalla fisica teorica all'astrofisica teorica.

Il suo interesse verso le stelle iniziò già da bambina quando, durante un viaggio su un traghetto verso la Francia, per la prima volta fu colpita dalla magnificenza del cielo notturno. All'età di 12 anni già leggeva i libri dell'astronomo e matematico Sir James Jeans, un lontano parente da parte di madre. Nel 1936 entrò all'University College di Londra dove studiò astronomia, fisica e matematica, laureandosi con il massimo dei voti nel 1939.



3 Agosto 1944

Aperto alle ore 21:00. Cielo sereno
Trovata la luce rossa sullo spettrografo non funzionante, a causa della spina rimasta inserita & la batteria scarica.
Impostata γ Cass. con l'aiuto della luce rossa della stanza buia.
Ho iniziato l'esposizione alle ore 21:44 G.M.T. (tempo medio di Greenwich)
La bomba volante è esplosa molto vicino e ha spostato la stella fuori campo in dec.ne.
Ricentrata la stella & esposizione ripartita:
ore 21:47 G.M.T.

Subito dopo aver iniziato la seconda volta, è esplosa una seconda bomba volante. Questa era più distante & sebbene abbia spostato l'immagine dalla fessura, la stella non è andata fuori campo ed è stata rapidamente recuperata.
Esposizione terminata alle 22:07 G.M.T.
Tempo di esposizione = 20 m
Lastra sviluppata.
Chiuso alle ore 22:30

E.M.P. (Eleanor Margaret Peachey)
C.C.L.G. (Christopher Clive Langton Gregory, primo Direttore dell'Osservatorio)

Durante la guerra, lavorò come custode del telescopio donato da J. G. Wilson all'Osservatorio dell'Università di Londra a Mill Hill Park; un lavoro normalmente svolto dagli uomini assenti perché impegnati nello sforzo bellico.



La fotografia mostra la Burbidge a Dallas, in Texas, nel febbraio del 1964

Sfruttando i "blackout" imposti alla popolazione durante la guerra, poté svolgere la propria ricerca osservativa per il dottorato che conseguì nel 1943.
Per la sua tesi di dottorato analizzò gli spettri della stella variabile Gamma Cassiopeiae, stella osservata nelle condizioni più difficili, durante la notte, spesso da sola, in uno spazio angusto sotto una fredda cupola aperta con le bombe del nemico tedesco che le esplodevano intorno, come risulta dai suoi appunti sul quaderno di lavoro.
Margaret Burbidge fu la prima donna ad essere nominata direttore dell'Osservatorio Reale di Greenwich (1950-51) e presidente dell'American Astronomical Society (1976-1978).
Alla fine degli anni '40, Margaret fece domanda per una borsa di studio della Carnegie Institution for Science. Il premio le avrebbe permesso di lavorare all'Osservatorio del Monte Wilson, vicino a Pasadena, in California. La sua domanda fu purtroppo respinta perché all'epoca le donne non potevano usare quei telescopi. Solo alcuni anni dopo riuscì a ottenere l'accesso al Monte Wilson ma solo in veste di assistente del marito. La coppia fu costretta a vivere in una casetta rustica e non riscaldata sulla montagna, molto lontana dagli alloggi piùconfortevoli dei colleghi maschi.



Foto aerea scattata nel 1970. Margaret Burbidge è seduta nella "gabbia" del telescopio Shane da 3 metri



Margaret con il marito Geoffrey, il premio nobel Willy Fowler e Fred Hoyle

La Burbidge ha dato contributi notevoli alla teoria dei quasar (oggetti quasi-stellari), alla misura della rotazione e della massa delle galassie e alla comprensione di come gli elementi chimici si formano nelle profondità delle stelle attraverso la fusione nucleare. Uno dei suoi risultati più significativi fu la spiegazione della nucleosintesi stellare, cioè dei meccanismi di produzione degli elementi più pesanti. Fu pubblicata in un celebre articolo del 1957 divenuto famoso con la sigla B2FH, dall'iniziale dei cognomi degli autori: oltre ai due Burbidge anche William Fowler e Fred Hoyle.
Margaret fu una donna rivoluzionaria, non solo per le scoperte fatte, ma anche per le sue battaglie per i diritti femminili. Lottò duramente perché le donne ottenessero le stesse opportunità degli uomini nella scienza. Fu il primo direttore del Centro di Astronomia e Scienza dello Spazio dell'Università della California di San Diego, un incarico difficilmente assegnato a delle donne.
Dopo una vita passata ad osservare la luce delle stelle, **Lady Stardust** si è spenta il 5 aprile 2020 all'età di 100 anni, nella sua casa di San Francisco, California.



DOROTHY CROWFOOT-HODGKIN (BIOCHIMICA)

Dorothy Crowfoot-Hodgkin nacque nel 1910 al Cairo da genitori britannici. Sin dall'età di dieci anni si interessò alla chimica, incoraggiata anche da un amico di famiglia, mentre si trovava con i suoi genitori, entrambi archeologi, in Sudan.

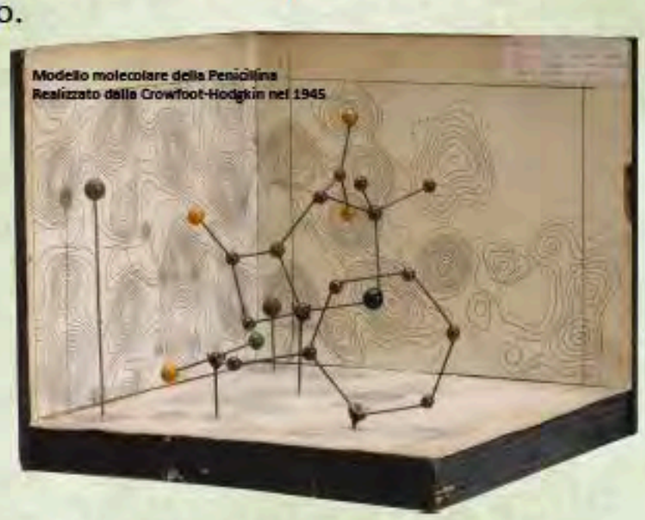
A 18 anni si iscrisse al Somerville College dell'Università di Oxford dove si laureò in chimica con il massimo dei voti. Nel 1932 si trasferì a Cambridge per conseguire il dottorato di ricerca studiando l'applicazione della cristallografia a raggi X a molecole biologiche complesse come le proteine. Sotto la supervisione di John Desmond Bernal utilizzò questa tecnica per analizzare, per la prima volta, la pepsina, un enzima contenuto nel succo gastrico.

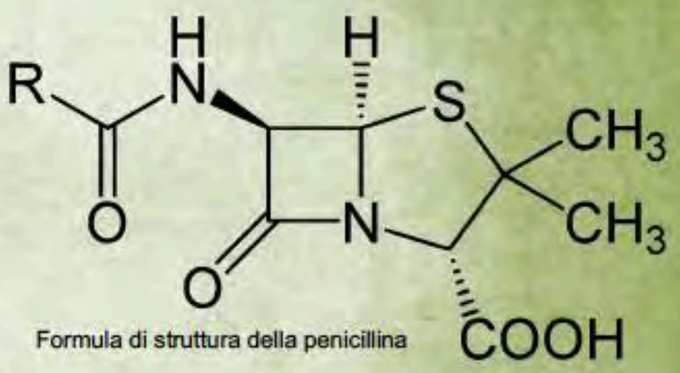


Nel 1937 sposò Thomas Hodgkin, figlio di uno storico del mondo arabo e africano, dal cui matrimonio nacquero tre figli.

Raffinando progressivamente la tecnica cristallografica Dorothy Crowfoot-Hodgkin fu la prima scienziata che riuscì a determinare la struttura tridimensionale di varie macromolecole quali:
il colesterolo (1937), la penicillina (1945), la vitamina B12 (1954), l'insulina (1969) così come la lattoglobulina, la ferritina e il virus del mosaico del tabacco.







Formula di struttura della penicillina

"Fui conquistata a vita dalla chimica e dai cristalli"
Dorothy Crowfoot Hodgkin

Nel 1964 fu insignita del premio Nobel per la Chimica per le sue ricerche sulla vitamina B-12 e per il suo contributo alla determinazione delle strutture di importanti sostanze biochimiche attraverso tecniche a raggi X.

L'anno seguente fu insignita dell'Ordine al Merito del Regno Unito, la più grande onorificenza che un cittadino britannico possa ricevere.



Dorothy Crowfoot-Hodgkin si impegnò per il diritto allo studio degli studenti provenienti dai paesi africani e asiatici e fu tra i fondatori del movimento "Pugwash", una organizzazione internazionale che sostiene la politica del disarmo e della cooperazione per l'ottenimento della pace nel mondo. Fu membro onorario dell'Accademia delle Scienze dell'Urss e nel 1987 le venne conferito il *Premio Lenin* per la pace.

Morì a 84 anni nel 1994 nella sua casa di Shipston-on-Stour nella contea di Warwickshire.

GERTRUDE ELION (BIOCHIMICA)

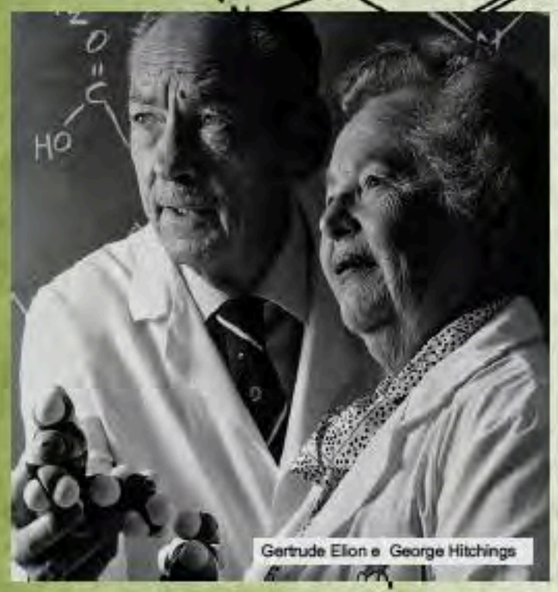


Gertrude Belle Elion nacque nel 1918 a New York da genitori ebrei, emigrati dall'Europa dell'Est; il padre dalla Lituania e la madre dalla Russia. La morte per cancro del nonno, avvenuta quando era ancora adolescente, fece nascere in lei la determinazione a studiare quella malattia.
Si diplomò con il massimo dei voti nel 1937 all'Hunter College di New York. Non avendo vinto la borsa di studio, mentre studiava alla New York University (unica donna laureata in chimica nel 1941) dovette fare diversi lavoretti: segretaria in uno studio dentistico, supplente di fisica e chimica, assistente di laboratorio, chimico alla Johnson & Johnson.



La laurea honoris causa della George Washington University

Nel 1944 fu assunta per 50 dollari alla settimana dai Burroughs Wellcome Laboratories, una famosa azienda farmaceutica, come assistente del chimico George Hitchings, con cui lavorò per 40 anni. Con lui allargò i suoi orizzonti dalla chimica organica, alla microbiologia, biochimica, farmacologia, immunologia, virologia.
Con Hitchings individuò le differenze biochimiche di cellule umane sane e tumorali, di batteri, protozoi e virus, e sviluppò farmaci che inibissero la replicazione delle cellule tumorali o di un particolare patogeno senza danneggiare le cellule sane.
Svilupparono medicinali per le malattie più disparate: malaria, herpes virale, meningite, setticemia, infezioni batteriche, gotta.
Insieme sintetizzarono la diaminopurina, primo chemioterapico efficace nel trattamento della leucemia infantile, e l'azatioprina, un immunosoppressore in grado di evitare i rigetti.



Gertrude Elion e George Hitchings

Nel 1983 andò in pensione, ma fino alla morte continuò a fare ricerca da scienziata emerita e da consulente nel dipartimento di terapia sperimentale dei laboratori Wellcome. Fu lei a coordinare lo sviluppo dell'AZT, il primo medicinale utilizzato contro l'Aids.
Fu consulente della Società Americana per la Leucemia, dell'Associazione Americana per la Ricerca sul Cancro, di cui divenne Presidente nel 1983, dell'Organizzazione Mondiale della Sanità e Presidente del comitato per la chemioterapia della malaria.



Gertrude Elion in laboratrio mentre utilizza la tecnica della cromatografia su colonna

Nel 1988 le fu conferito, insieme a G. Hitchings e al farmacologo J. Black, il Premio Nobel per la medicina.



Gertrude Elion a Stoccolma durante la cerimonia del Nobel

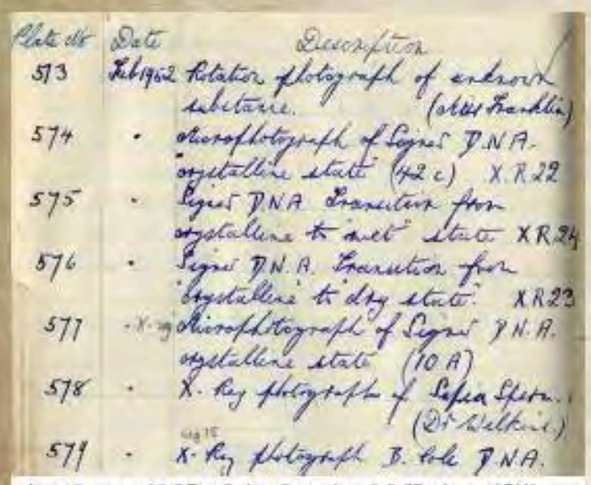
"Quando iniziammo a vedere che i risultati dei nostri sforzi, sotto forma di nuovi farmaci, soddisfacevano le esigenze mediche reali e i pazienti ne beneficiavano in modo molto visibile, provammo una sensazione di ricompensa incommensurabile"

Gertrude Elion

ROSALIND FRANKLIN (CHIMICA-FISICA)



Rosalind Elsie Franklin nacque a Londra nel 1920 da una ricca e colta famiglia ebraica. Contro il volere di suo padre, decise di dedicarsi allo studio delle scienze naturali. Dotata di un carattere forte e molto determinato, già all'età di 15 anni decise che sarebbe diventata una scienziata. Sapeva bene che non le sarebbe stato facile nell'ambiente estremamente maschilista della scienza di allora. Rosalind era una donna ebrea, indiscutibilmente molto intelligente e dotata di una robusta coscienza politica.



Appunti manoscritti di Rosalind sugli esperimenti di diffrazione sul DNA

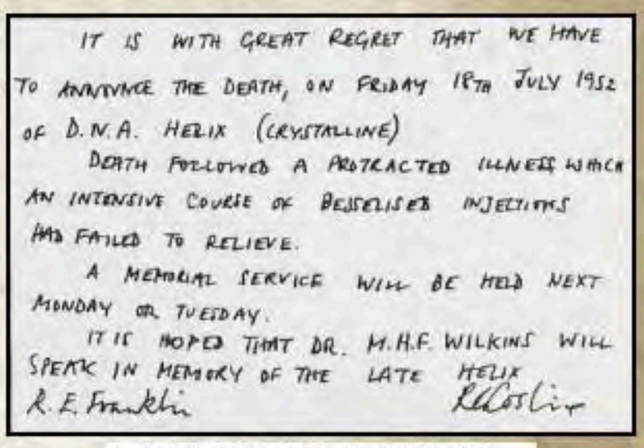
Si iscrisse alla Facoltà di chimica e fisica dell'Università di Cambridge dove si laureò nel 1941 e dove, successivamente, conseguì il dottorato con ricerche inerenti le caratteristiche colloidali del carbone.
A guerra finita si trasferì a Parigi per specializzarsi nella tecnica della diffrazione di raggi X, un metodo utilizzato anche per analizzare molecole di grandi dimensioni. Il suo interesse si rivolse sempre più verso le molecole biologiche e studiò in particolare la struttura del carbonio.
Nel gennaio 1951 iniziò a lavorare come ricercatrice associata nel dipartimento di biofisica del King's college di Londra, diretto da Maurice Wilkins, dove erano iniziate le ricerche sul DNA (acido desossiribonucleico). Nello stesso periodo, al Cavendish Laboratory, anche Watson e Crick stavano conducendo studi sul DNA e con entrambi, spesso, Wilkins si lamentava di Rosalind chiamandola la "dark lady".



Era inaccettabile per lui che una donna si occupasse del suo stesso campo di ricerca.
In un primo momento, la ricercatrice mise da parte l'ipotesi della doppia elica tanto che si divertì a scrivere un breve necrologio da diffondere per il laboratorio. Le sue analisi condotte su campioni non idratati di DNA (forma "A") smentivano l'ipotesi, allora già diffusa, che si trattasse di una struttura a doppia elica, mentre le foto a raggi X scattate sulle molecole idratate ("forma B") dicevano esattamente il contrario.


La famosa foto 51 della forma B del DNA

Nel 1952 la scienziata riuscì ad ottenere **la più bella immagine diffrattometrica a raggi X del DNA,** la famosa **Foto 51**. L'immagine provava chiaramente la struttura a doppia elica.
A sua insaputa Wilkins mostrò la foto a Crick e Watson fornendogli la prova sperimentale per elaborare il modello a doppia elica e coprirsi di gloria con un articolo apparso il 25 aprile 1953 sulle pagine di Nature in cui **nessun riferimento al lavoro della Franklin** veniva fatto.


IT IS WITH GREAT REGRET THAT WE HAVE TO ANNOUNCE THE DEATH, ON FRIDAY 18TH JULY 1952 OF D.N.A. HELIX (CRYSTALLINE)
DEATH FOLLOWED A PROTRACTED ILLNESS WHICH AN INTENSIVE COURSE OF BESSELISED INJECTIONS HAS FAILED TO RELIEVE.
A MEMORIAL SERVICE WILL BE HELD NEXT MONDAY OR TUESDAY.
IT IS HOPED THAT DR. M.H.F. WILKINS WILL SPEAK IN MEMORY OF THE LATE HELIX
R.E. Franklin
Il celebre necrologio sulla "morte" dell'elica del DNA

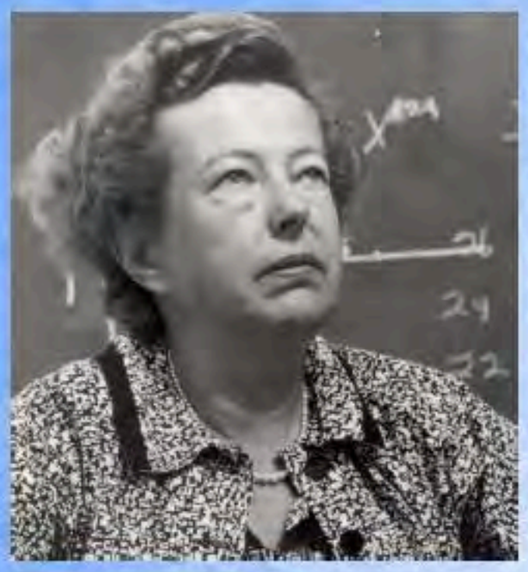


Nella primavera del 1953 la scienziata si trasferì al Birkbeck College di Londra, dove si occupò di uno dei virus che causano la poliomielite fornendo la prova della sua struttura a spirale.
Morì di tumore a 38 anni, nel 1962, dopo aver lavorato fino all'ultimo alla spiegazione della struttura del virus.

"La scienza e la vita di tutti i giorni non possono e non devono essere separate. Per me la scienza fornisce una parziale spiegazione della vita. Per quanto è possibile, la scienza è basata sui fatti, sull'esperienza e la sperimentazione..."
Rosalind E. Franklin

Nel 1962 Watson, Crick e Wilkins ottennero il Premio Nobel per la Medicina per la scoperta della struttura del DNA

MARIA GOEPPERT-MAYER (FISICA)



"La fisica è un rompicapo creato dalla natura e non dalla mente dell'uomo" Maria Goeppert-Mayer

Maria Goeppert nacque a Katowice, oggi importante città polacca ma all'epoca parte dell'Impero tedesco, il 28 giugno 1906. Incoraggiata dal padre Frederich, docente di pediatria all'Università di Gottinga, frequentò una scuola di istruzione superiore per ragazze e a soli 17 anni sostenne l'esame di ammissione all'università.

Fu tra le pochissime a superarlo e nel 1924 entrò alla Facoltà di Matematica. Durante il suo percorso di studi rimase affascinata da un seminario tenuto dal fisico teorico Max Born. Grazie a lui conobbe le meccanica quantistica e il suo interesse volse definitivamente in quella direzione. Per il dottorato studiò in dettaglio la teoria del cosiddetto processo di assorbimento a due fotoni (le particelle di cui è composta la luce) ipotizzando che una molecola assorbisse una quantità definita di energia, pari alla somma delle energie dei due fotoni che la colpivano. La tesi, conclusa nel 1930, fu discussa davanti a tre premi Nobel: Born, Franck e Windaus e venne definita da Eugene Wigner (a sua volta Nobel per la fisica), *"un capolavoro di chiarezza e concretezza"*. Nello stesso anno sposò il chimico americano Joseph Meyer e si trasferì negli Stati Uniti poiché al marito era stata offerta una posizione alla Johns Hopkins University di Baltimora. A causa di regole ferree sul nepotismo non le fu possible avere un posto nella stessa Università ma decise di continuare ad occuparsi di fisica e fare lezioni gratuitamente. La storia si ripeté nel 1939 quando il marito fu assunto dalla Columbia University. Lì strinse una forte amicizia con Urey e Fermi, anch'essi appena arrivati, e proprio in quel periodo Fermi le chiese di investigare sugli elementi transuranici non ancora scoperti. Due anni dopo, il presidente del Sarah Lawrence College le offrì il suo primo lavoro retribuito: una supplenza, part-time, come insegnante di matematica.



Victor Weisskopf, Maria Goeppert-Mayer e Max Born, ca. 1930



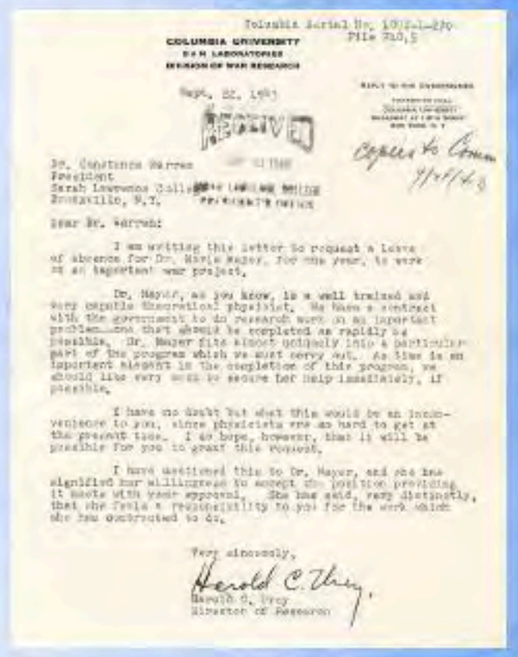
Atkinson, Fermi e la Goeppert-Mayer ad Ann Arbor, Michigan



" Ho preso il premio Nobel quando ho risolto il mistero dei numeri magici"

Nell'autunno del '43 Urey, direttore di un gruppo di ricerca del progetto Manhattan, richiese la collaborazione per circa un anno della Goeppert-Mayer per studiare la separazione degli isotopi di uranio, l'elemento cruciale per la costruzione di un reattore nucleare. Ben presto però Maria chiese di tornare a insegnare al Sarah Lawrence College sia per le sue condizioni di salute che per una certa riluttanza a lavorare allo sviluppo di un ordigno nucleare. In seguito espresse *"un certo sollievo per essere sfuggita al senso di colpa bruciante provato dai responsabili della bomba aomica"*. Anche lei aveva lavorato, ma solo per qualche mese, a Los Alamos con Edward Teller sui processi termonucleari.

Nel gennaio del 1946 si trasferì a Chicago dove il marito aveva ottenuto un posto di professore all'Università e lei di professore associato volontario, senza stipendio. Le venne offerto un posto part time ad Argonne, un laboratorio nazionale vicino Chicago per uno studio sulle abbondanze degli isotopi.



Columbia Serial No. 1012-1-270
File 720.5

COLUMBIA UNIVERSITY
DEPARTMENT OF WAR RESEARCH

Sept. 22, 1943

RECEIVED

Copies to Comm
11/11/43

Dr. Constance Warren
President
Sarah Lawrence College
Bronxville, N.Y.

Dear Dr. Warren:

I am writing this letter to request a Leave of Absence for Dr. Maria Mayer, for one year, to work on important war projects.

Dr. Mayer, as you know, is a well trained and very capable theoretical physicist. We have a contract with the government to do research work in an important problem...one that should be completed as rapidly as possible. Dr. Mayer fits almost uniquely into a particular part of the program which we must carry out. As time is an important element in the completion of this program, we should like very much to secure her help immediately, if possible.

I have no doubt but what this would be an inconvenience to you, since physicists are so hard to get at the present time. I do hope, however, that it will be possible for you to grant this request.

I have mentioned this to Dr. Mayer, and she has signified her willingness to accept the position, providing it meets with your approval. She has said, very distinctly, that she feels a responsibility to you for the work which she has undertaken to do.

Very sincerely,
Harold C. Urey
Harold C. Urey
Director of Research

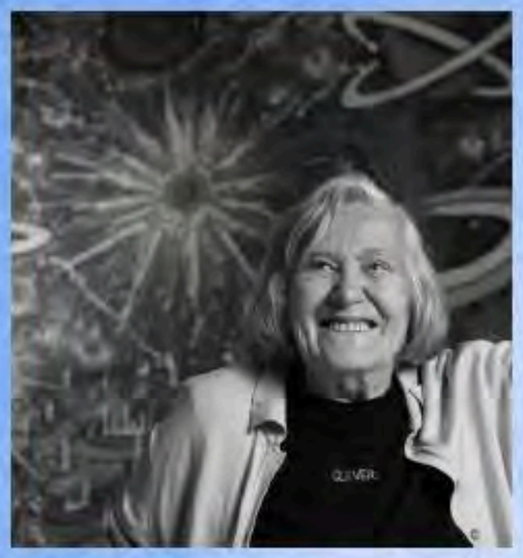


Maria Goeppert-Mayer – opera della pittrice Jennifer Mondfrans

Fu allora che notò che i nuclei con un numero preciso (2,8,20,28,50,82,126) di protoni o neutroni erano particolarmente stabili. Questi **"numeri magici"** la portarono a elaborare un modello del nucleo a strati (shell) che le valse, nel 1963, il premio Nobel per la Fisica.

Soltanto nel 1960, Maria Goeppert-Mayer divenne professoressa ordinaria di fisica presso l'Università della California a San Diego, dove continuò la sua attività di ricerca in fisica nucleare fino alla sua morte 1972).

MARGHERITA HACK (ASTROFISICA)



"Nella nostra galassia ci sono quattrocento miliardi di stelle, e nell'universo ci sono più di cento miliardi di galassie. Pensare di essere unici è molto improbabile"

Margherita Hack

Margherita Hack nacque a Firenze nel 1922. Il padre, di origini svizzere e di religione protestante, lavorava come contabile e la madre, cattolica, diplomata all'Accademia di belle arti, era miniaturista alla Galleria d'arte degli Uffizi.

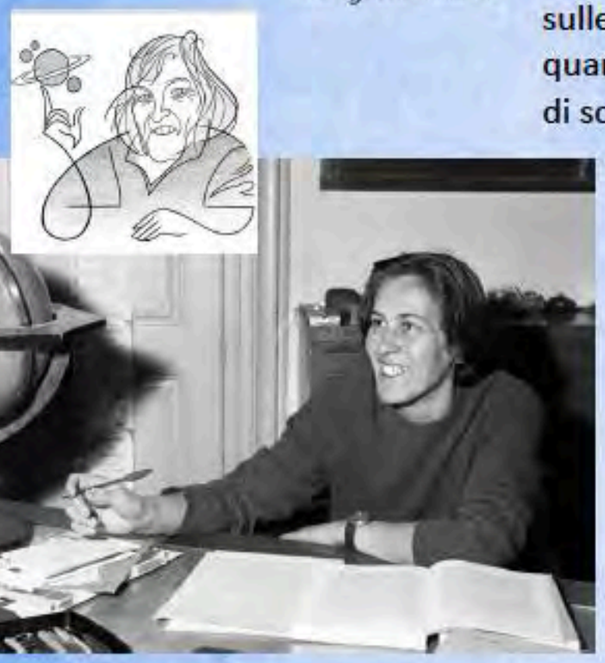
Nel capoluogo fiorentino frequentò il liceo Classico "Galileo", senza avere la possibilità di sostenere l'esame di maturità a causa dello scoppio della seconda guerra mondiale. Così, in base ai risultati conseguiti durante l'anno, fu dichiarata matura con la media del sette.



Durante l'adolescenza la Hack fu un'eccellente atleta: fu campionessa di salto in alto e di salto in lungo ai Giochi Littoriali femminili, nel maggio del 1942.

Nonostante le posizioni antifasciste, i genitori furono tra quanti donarono l'oro alla patria in occasione delle sanzioni comminate all'Italia per l'attacco all'Etiopia; Margherita maturò il suo antifascismo all'indomani dell'applicazione delle leggi razziali del 1938.

Si iscrisse alla facoltà di fisica laureandosi nel 1945 con una tesi di astrofisica sulle Cefeidi, realizzata sempre a Firenze presso l'osservatorio di Arcetri quando ne era direttore Giorgio Abetti, che per lei restò sempre un modello di scienziato e insegnante.



Nel giugno 1943 Margherita incontrò Aldo De Rosa, con il quale aveva giocato tanti anni prima nei giardini del Bobolino, e il 19 febbraio del 1944 lo sposò con cerimonia religiosa, pur essendo un'atea convinta, per accontentare i genitori del marito

Iniziò un periodo di precariato come assistente presso l'Osservatorio di Arcetri e come insegnante presso l'Istituto di Ottica dell'Università di Firenze. Dal 1948 al 1951, insegnò astronomia e nel 1954 ottenne la libera docenza presso l'università degli studi di Firenze.



Iniziò numerose collaborazioni con università straniere in tutto il mondo e nel 1964 divenne professore ordinario, ottenendo la cattedra di astronomia presso l'Istituto di Fisica teorica dell'Università di Trieste e come tale ebbe l'incarico della direzione dell'Osservatorio Astronomico. Le sue ricerche toccarono diversi settori: studiò l'atmosfera delle stelle e gli effetti osservabili dell'evoluzione stellare e contribuì in maniera determinante allo studio e alla classificazione spettrale delle stelle.



Morì a Trieste all'alba del 29 giugno 2013.
Margherita Hack fu un modello di donna e di scienziata libertaria ed indipendente.

Lo studio del cielo risale ai tempi più remoti, ai nostri antenati: un giorno un ominide, quell'essere tra la scimmia e l'uomo, si alzò in piedi, alzò lo sguardo e vide le stelle. Fu inevitabile per lui chiedersi cosa fossero quei puntini luminosi, cosa fosse quella volta piena di lucine. Poi notò che alcune si muovevano, e le chiamò pianeti, mentre altre mantenevano immutate le loro posizioni relative, e le chiamò stelle fisse.

Il cielo è stato il primo testo scolastico e il primo libro scientifico dell'umanità

Da *"Hack! Come io vedo il mondo"* di Margherita Hack - Barbera Editore



Regione di formazione stellare: la Nebulosa di Orione

Il telescopio di

IRÈNE JOLIOT-CURIE (FISICA-CHIMICA)



" La ricerca scientifica è un ambito confortante dal punto di vista morale, per il piacere della scoperta, anche se di scarsa importanza, e per il pensiero che ogni nuova conoscenza è definitivamente acquisita dall'umanità"

Irène Joliot Curie

Irène Joliot-Curie nacque a Parigi nel 1897, figlia primogenita di Pierre e Marie Curie.
Durante la prima guerra mondiale, pur molto giovane, seguì la madre nelle zone di guerra aiutandola nell'organizzazione del servizio radiologico per l'esercito. Dopo avere studiato matematica e fisica alla *Sorbona,* frequentò l'*Istituto del Radio* diretto dalla madre, dedicandosi a misure di radioattività e in particolare allo studio approfondito delle proprietà radioattive del polonio.

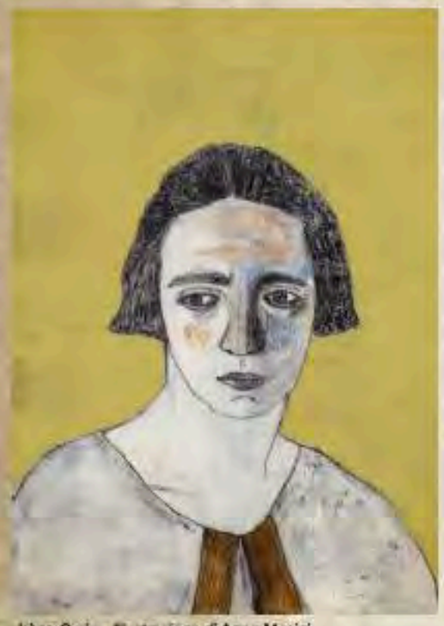


Irène con la sorella minore Ève Denise

Il 9 ottobre 1926 sposò il fisico Frédéric Joliot dal quale ebbe due figli, divenuti anche loro scienziati, Hélène Langevin-Joliot, fisico nucleare, e Pierre Joliot, biochimico. Nel 1932 successe alla madre nella direzione dell'*Istituto del Radio* di Parigi. Lavorò quasi costantemente col marito, con il quale divise, nel 1935, il premio Nobel per la Chimica per la scoperta della radioattività artificiale.
L'impegno scientifico dei Joliot-Curie andò di pari passo con quello sociale e politico; si iscrissero al Partito Socialista e nel 1938 Irène fu nominata sottosegretario alla Ricerca Scientifica nel governo del Fronte Popolare di Léon Blum.
Nel 1938, insieme con Paul Savitch, Irène osservò che nell'uranio bombardato con neutroni si notava la presenza di un elemento radioattivo il cui comportamento chimico somigliava moltissimo a quello del Lantanio. Se avessero approfondito questo aspetto, avrebbero potuto essere i primi a scoprire la fissione nucleare dell'atomo di uranio. Nello stesso anno, Hahn e Strassmann confermarono i risultati e accertarono che il nuovo elemento era proprio il Lantanio.
Con le sue ricerche Irène proseguì l'opera scientifica dei genitori, dedicandosi allo studio della radioattività naturale e artificiale. Lavorò con il marito sui prodotti generati dal bombardamento dell'uranio; tuttavia non pubblicarono i risultati di quelle ricerche intuendone l'importanza per la costruzione della bomba atomica.
Dopo la fine della seconda guerra mondiale Irène si dedicò principalmente all'insegnamento e fu molto attiva nel movimento pacifista e in quello femminista. Nel 1947 ottenne una cattedra alla Sorbona.



Marie et Irène Curie nell'ospedale da campo di Hoogstade (Belgio) – 1915



Irène Curie - Illustrazione di Anna Masini

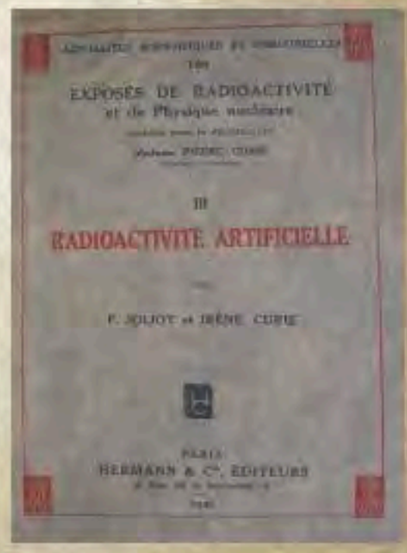
Morì di leucemia, causata dalla forte e prolungata esposizione a radiazioni ionizzanti dovuta al suo lavoro, il 17 marzo 1956 a Parigi. Il marito le sopravvisse solo due anni. Morì di una malattia al fegato, forse dovuta anch'essa alle radiazioni.



I coniugi Joliot-Curie a Stoccolma per il premio Nobel - 1935



Irène e Frédéric in laboratorio



SABIHA KASIMATI (BIOLOGIA)



"Siete criminale e tiranni ma verrà il giorno che pagherete per queste atrocità"
Sabiha Kasimati

Sabiha Kasimati nacque a Edirne, in Tracia, nel 1912. Era figlia di un medico, originario della città albanese di Libohova, che esercitava il suo mestiere in Turchia. Tornata in Albania nel 1927, la famiglia si stabilì nella città di Còriza, ancora oggi nota per la sua cultura di influenza francese. Sabiha fu la prima ragazza a frequentare il Liceo Francese, servendo da esempio per molte altre. In quella scuola studiavano i figli degli esponenti principali del paese e lei fu compagna di classe di Enver Hoxha, il futuro dittatore.



Sabiha, al centro, con i compagni del Liceo Francese di Còriza - 1927-1928

Si distinse subito per la sua intelligenza e lo zelo negli studi, padroneggiando diverse lingue europee tanto da attirare l'attenzione dei professori per il suo ottimo accento francese. Finito il liceo, insegnò per un breve tempo *Educazione Morale* e lingua francese presso l'Istituto femminile a Còriza e in seguito biologia presso la scuola albano-americana a Kavaje. Nel 1936 ottenne una rara borsa di studio che le permise di realizzare il suo sogno di iscriversi alla Facoltà di Scienze Biologiche dell'Università di Torino, dove, oltre a laurearsi con 30/30 *cum laude*, conseguì anche il dottorato di ricerca nel 1941.

Le venne offerto di lavorare come assistente presso la cattedra di *ittiologia fluviale* a Torino ma, desiderosa di tornare nel suo paese, rifiutò l'offerta. Rientrata a Tirana, iniziò a lavorare all'Istituto della Scienza dove realizzò un'importante ricerca nel campo della ittiologia. Studiò la fauna fluviale e marina albanese, classificando in base alla tassonomia tutti i generi di pesci e le loro zone di diffusione ed elaborando migliaia di schede con riferimenti fotografici.

Sabiha era pronta a pubblicare una voluminosa opera, intitolata *"I pesci dell'Albania"*, che sarebbe stata di grande importanza e valore economico non solo per il suo paese, ma anche per tutti gli stati balcanici confinanti. Purtroppo, questo lavoro uscì solo dopo la sua morte, e sotto il nome di un'altro studioso, lo scienziato russo Anatoli Poliakov. Un destino che la accomuna a quello della scienziata britannica Rosalind Franklin.

Il 29 novembre del 1944 era salito alla guida del paese l'ex compagno di scuola Enver Hoxha, stalinista convinto, il quale aveva subito instaurato una dittatura di stampo comunista. Chiunque osava opporsi al suo regime totalitario veniva, fisicamente, eliminato. Gran parte degli intellettuali che avevano studiato in occidente venne condannata a morte, come l'ex professore di Sabiha, Selahudin Toto. Richiesto un incontro con Hoxha manifesto il suo dissenso dicendo: *"Sono venuta a dirti che stai uccidendo tutti gli intellettuali. Con chi hai intenzione di costruire l'Albania?"*



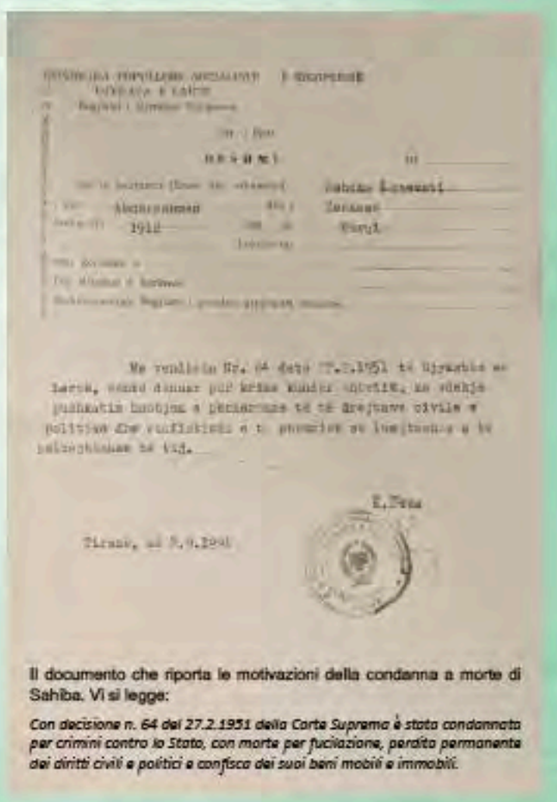
Il 19 febbraio 1951 una bomba esplose presso l'Ambasciata dell'Unione Sovietica a Tirana senza provocare alcun ferito ma solo alcuni vetri rotti, tuttavia le autorità albanesi utilizzarono questo evento come pretesto per accusare un gruppo di 22 intellettuali tra cui, unica donna, Sabiha Kasimati.

La notte tra il 26 e il 27 febbraio 1951 nei pressi del ponte di Beshir a pochi chilometri a ovest di Tirana, 22 persone vennero fucilate, senza processo, e i loro corpi sepolti in una fossa comune sul bordo del fiume Erzen. Ultima ad essere passata alle armi fu Sabiha. Pare che non essendo morta subito, fosse presa a bastonate finchè non esalò l'ultimo respire

Nel 1991, tutte le vittime furono riabilitate e insignite della medaglia d'Onore dello Stato da parte del presidente Bamir Topi.

L'8 marzo 2018, il Museo di Scienze Naturali di Tirana è stato intitolato alla memoria di Sabiha Kasimati.

Il libro per bambini intitolato «Controcorrente» racconta la storia di Sabiha, l'amica dei pesci. la vita dell'amico pesce è raccontata come una fiaba dai pesci stessi e il dittatore Enver Hoxha rappresentato come uno squalo mostruoso.



Il documento che riporta le motivazioni della condanna a morte di Sahiba. Vi si legge:

Con decisione n. 64 del 27.2.1951 della Corte Suprema è stato condannato per crimini contro lo Stato, con morte per fucilazione, perdita permanente dei diritti civili e politici e confisca dei suoi beni mobili e immobili.

RITA LEVI-MONTALCINI (MEDICINA)



".. Il futuro del pianeta dipende dalla possibilità di dare a tutte le donne l'accesso all'istruzione e alla leadership. E alle donne, infatti, che spetta il compito più arduo, ma più costruttivo, di inventare e gestire la pace..."

Rita Levi Montalcini

Rita Levi-Montalcini nacque a Torino nel 1909 da una famiglia ebrea benestante. Ultima insieme alla sorella gemella Paola, di quattro figli, trascorse l'infanzia e l'adolescenza in un ambiente sereno, sebbene dominato da una concezione tipicamente vittoriana dei rapporti tra genitori e figli e tra ruoli maschile e femminile.
Nel 1930, nonostante le obiezioni del padre si iscrisse alla facoltà di medicina all'Università di Torino, dove si laureò con il massimo dei voti nel 1936.
In seguito si specializzò in neurologia e psichiatria, ma in conseguenza dell'emanazione delle leggi razziali nel 1938 fu costretta a emigrare con Giuseppe Levi, suo maestro e famoso istologo, in Belgio, dove fu ospite dell'Istituto di Neurologia dell'Università di Bruxelles: ebbe così la possibilità di continuare gli studi sul differenziamento del sistema nervoso.
Durante l'inverno del 1940 tornò a Torino dove, in un piccolo laboratorio domestico allestito nella sua camera da letto, continuò le ricerche per comprendere il ruolo dei fattori genetici e di quelli ambientali nella differenziazione dei centri nervosi.



Dopo la caduta di Mussolini la famiglia Levi non si sentì più al sicuro e si rifugiò a Firenze sotto falso nome.
Solo alla fine della guerra tornarono a Torino e Rita riprese i suoi studi sui meccanismi di formazione del sistema nervoso negli embrioni di pollo.
Nel 1947 accettò un incarico negli Stati Uniti, alla Washington University presso St. Louis. Quella che doveva essere una breve permanenza si rivelò poi un soggiorno trentennale.
Fu là che condusse le sue più importanti ricerche: **scoprì il fattore di crescita nervoso** noto come **NGF** (Nerve Growth Factor) studiando la crescita delle cellule nervose in presenza di tessuto tumorale.
La scienziata lo identificò come una sostanza capace di indurre una straordinaria crescita delle fibre nervose intorno a un ganglio nervoso (un piccolo ammasso di cellule nervose al di fuori del sistema nervoso centrale): un fenomeno definito come *effetto dell'alone fibrillare.*
Per la scoperta dell'NGF Rita Levi-Montalcini fu insignita del premio Nobel per la Medicina nel 1986.



Alone di fibre che irradia dal ganglio di una cellula nervosa dovuto all'NGF

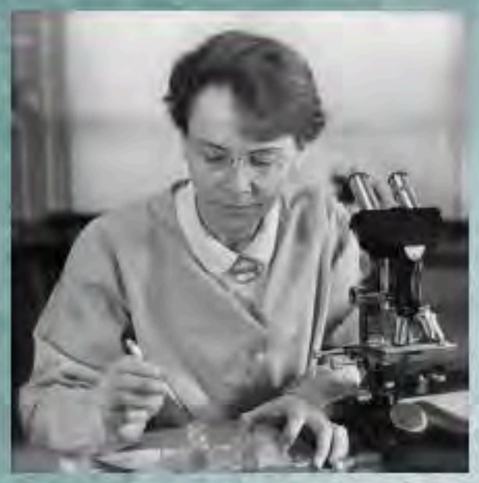


Oggi l'NGF è conosciuto come un fattore che svolge un ruolo cruciale nei processi di sopravvivenza e di differenziamento durante le fasi di sviluppo pre e post natale e in molteplici aspetti della fisiologia dell'adulto.
Dal 1956 fino al suo pensionamento, avvenuto nel 1977, fu professoressa ordinaria di zoologia presso la Washington University ma lavorò assiduamente anche in Italia. Diresse il Centro di Ricerche di Neurobiologia presso l'Istituto Superiore di Sanità e dal 1969 al 1979 il Laboratorio di Biologia cellulare del Consiglio Nazionale delle Ricerche.
Sebbene ritirata da questo ultimo incarico "per raggiunti limiti d'età" proseguì la sua attività di ricerca fino a poco tempo prima di morire, affiancandola con un costante impegno in campo sociale e politico. Rita Levi-Montalcini morì il 30 dicembre 2012, all'età di 103 anni, nella sua abitazione romana nei pressi di Villa Torlonia. Le sue ceneri riposano nella tomba di famiglia del campo israelitico del Cimitero monumentale di Torino.



Rita Levi-Montalcini riceve il Premio Nobel, 1986

BARBARA McCLINTOCK (GENETICA)



" Se sai di essere sulla strada giusta, qualunque cosa dicano, non riusciranno a fermarti"

Barbara McClintock

Barbara McClintock nacque a Hartford, Connecticut nel 1902. Suo padre era un medico dell'esercito e sua madre una insegnante di pianoforte. La sua famiglia le concesse grande autonomia e accettò i suoi interessi intellettuali, anche se sua madre si mostrò sempre preoccupata delle sue ambizioni "poco femminili". Studiò citologia, genetica e zoologia alla facoltà di Agraria dell'Università di Cornell dove si laureò brillantemente nel 1925 con una tesi di botanica.

Nel 1927 conseguì il dottorato e fu assunta dalla stessa Cornell come insegnante non di ruolo, continuando i suoi studi sulla genetica del mais che proseguì poi per tutta la vita.

Sviluppò una tecnica di colorazione per visualizzare i cromosomi e utilizzò l'analisi al microscopio per dimostrare molte teorie sulla genetica, come la *ricombinazione*.



La McClintock e il gruppo di genetica del mais alla Cornell University, 1929

L'idea di fare carriera le era completamente indifferente e Barbara McClintock si dedicò esclusivamente alla ricerca, lavorando in diversi laboratori, sottopagata e in posizioni precarie.

Alla base del suo metodo c'era uno straordinario talento nell'osservazione al microscopio.

Barbara McClintock raccontava spesso che durante le osservazioni al microscopio ***"era come se lei stessa si trovasse all'interno della cellula e potesse guardarvisi intorno"***.

Nel 1942 accettò l'incarico di professore di botanica sperimentale e applicata al Carnegie Institute di Long Island.



La McClintock riceve il Premio Nobel, 1929

Venne eletta membro della National Academy of Sciences e nel 1945 divenne la **prima donna presidente della Società Americana di Genetica**.

I suoi lavori sulla genetica del mais la portarono a concludere che l'attività dei geni che controllano il colore della cariosside (il tipico chicco delle graminacee), come altri caratteri, viene innescata da elementi genetici, che funzionano da "*interruttori*". Questi a loro volta, possono modificare la propria localizzazione fisica da un *locus* cromosomico a un altro ("*geni che saltano*" detti trasposoni) in relazione all'attività di elementi genetici noti come *attivatori*.



La diversa colorazione di queste spighe di mais è il risultato dell'azione dei *trasposoni*

Queste idee furono apprezzate ma non comprese nel 1951, anno di pubblicazione del suo lavoro.

Pare che Joshua Lederberg, famoso microbiologo statunitense e premio Nobel per la medicina a soli 33 anni, di ritorno da una visita al laboratorio della McClintock dicesse: "Dio mio, quella donna o è pazza o un genio!".

Le delucidazioni sulla struttura del DNA (1953) e le ricerche di biologia molecolare degli anni Sessanta (identificazione dei trasposoni) hanno confermato l'ipotesi rivoluzionaria che la McClintock aveva formulato sulla base dei suoi esperimenti.

Per questa ragione solo nel 1983, con circa 30 anni di ritardo, le fu assegnato il premio Nobel per la medicina. Morì a Long Island, New York, nel 1992, all'età di 90 anni.

Il mais della McClintok

Nei suoi primi esperimenti, Barbara McClintock concentrò la sua osservazione su quei chicchi di mais che, invece di avere una colorazione uniforme (o viola o incolore) presentavano macchie di colore. All'epoca si sapeva che i geni del mais potevano presentare due forme diverse (*alleli*): uno, chiamato **C**, responsabile della colorazione viola e il suo mutante, chiamato **c**, che rende il chicco incolore.



Microfotografia del cromosoma del mais

La McClintock scoprì che la colorazione a macchie dei chicchi era dovuta al fatto che in alcuni casi l'allele mutato **c** (incolore) poteva trasformarsi nel suo allele originario **C** (colore). Scoprì inoltre che tale mutazione veniva causata da un "elemento mobile" (*trasposone*) che se presente nel gene **C** lo muta in **c** e che da questi poteva essere trasposto trasformando **c** in **C** e rendendolo così nuovamente capace di produrre il pigmento. Questo fu il primo trasposone mai descritto nella storia della genetica, e il merito di Barbara McClintock fu di averne dimostrato l'esistenza in un'epoca in cui il genoma veniva considerato un'entità assolutamente non mobile.



Disegno del famoso caricaturista Levine

LISE MEITNER (FISICA)

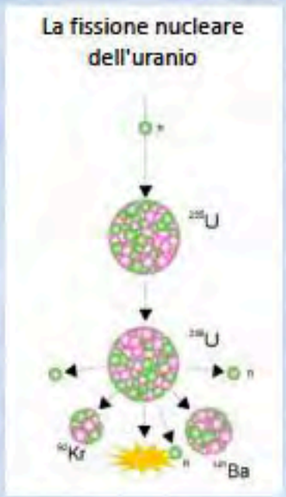


Elise Meitner nacque a Vienna nel 1878, terza figlia di Philipp Meitner, un avvocato ebreo molto colto con idee progressiste, e di Hedwig Meitner-Skovran. Lise crebbe in un clima di tolleranza religiosa e, come si usava negli ambienti dell'alta borghesia, venne educata secondo i dettami della religione protestante. La sua educazione scolastica si concluse con la scuola media a causa del divieto per le donne all'istruzione, esistente allora nella legislazione dell'Impero Austro-Ungarico. Si preparò da autodidatta alla maturità e a 23 anni iniziò gli studi di fisica, matematica e filosofia all'Università di Vienna. Rimasta affascinata soprattutto dalle lezioni del fisico Boltzmann, entusiasta e aperto comunicatore, scelse di laurearsi nella sua disciplina.

Il suo lavoro di tesi consistette nel verificare sperimentalmente l'analogia tra il comportamento della conduzione di calore e quello della conduzione elettrica e di riscrivere l'equazione di Maxwell nel caso del calore. **Nel 1906 ottenne il titolo di dottore in Fisica, il secondo in Austria per una donna.**

"Amo la fisica, mi sarebbe difficile immaginare la mia vita senza. È una specie di amore personale, come per una persona a cui si deve molto." Lise Meitner





Nel 1926 divenne professore di Fisica nucleare a Berlino ma, nel 1933, per le sue origini ebraiche le venne ritirato il permesso di insegnamento. Lise confermò l'esistenza di nuclidi radioattivi artificiali da lei detti isomeri, di eguale massa e numero atomico, ma di vita media differente, e scoprì isomeri dell'uranio 239 bombardato con neutroni lenti. Nel 1938, all'età di 60 anni, fu costretta ad abbandonare Berlino e a rifugiarsi a Stoccolma. Sul finire dello stesso anno, Strassmann e Hahn le chiesero spiegazioni per via epistolare sulla presenza di bario osservato nei prodotti del bombardamento dell'uranio con neutroni lenti. Lise, insieme al nipote Otto Frisch, intuì che il fenomeno fosse dovuto alla **fissione dell'uranio**. In un articolo pubblicato dalla rivista *Nature* la Meitner spiega la base teorica della fissione nucleare: ***Il nucleo di uranio colpito da neutroni si scinde in due nuclei più piccoli di massa confrontabile con emissione di neutroni e liberazione di un'ingente quantità di energia.***




Lise Meitner con Otto Hahn in laboratorio

Dopo il fallito tentativo di lavorare a Parigi con il gruppo di Marie Curie, nel 1907 si trasferì a Berlino dove lavorò, con il supporto finanziario dei genitori, prima all'istituto diretto da Max Planck e poi al Kaiser Wilhelm Institut. Fu nella capitale tedesca che incontrò il giovane chimico Otto Hahn, con il quale iniziò una collaborazione che sarebbe durata trent'anni.

Insieme compirono molti studi sulla radioattività artificiale e sull'isotopia nucleare e scoprirono il protoattinio e il torio.

Per molti anni lavorò senza uno stipendio in uno scantinato dell'istituto poiché le donne non erano ammesse ai laboratori.

Lise si rifiutò di partecipare nel 1943 al progetto Manhattan e si prodigò contro la corsa agli armamenti nucleari, suggerendo una Commissione Internazionale per il Controllo Nucleare.


Lise Meitner (a destra) in un gruppo di scienziati tedeschi

Nel 1944 Otto Hahn ricevette il premio Nobel per la scoperta della fissione nucleare, mentre alla Meitner non verrà mai conferito malgrado il suo ruolo essenziale nella scoperta.

Lise Meitner ricevette, comunque, numerose onorificenze, sia in Svezia che all'estero, tra cui il prestigioso premio Enrico Fermi nel 1966.

Nel 1994 ad un nuovo elemento chimico artificiale venne dato, in suo onore, il nome di **Meitnerio**.

Prima della sua morte, avvenuta all'età di 89 anni, si dedicò anche ad attività civili e sociali in difesa dei diritti delle donne.

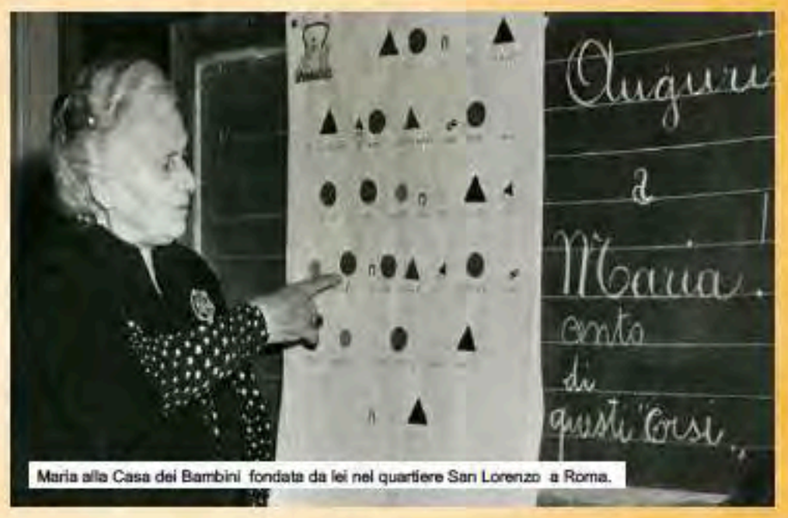
MARIA MONTESSORI (PEDAGOGIA)



"Aiutiamoli a fare da soli"
Maria Montessori

Maria Tecla Artemisia Montessori nacque a Chiaravalle (AN) il 31 agosto 1870. Nel 1875, per esigenze lavorative del padre diventato funzionario presso il Ministero delle Finanze, la famiglia si trasferì a Roma dove Maria iniziò i suoi studi. Dopo il diploma alla regia Scuola Tecnica Michelangelo Buonarroti, si iscrisse alla facoltà di Scienze non potendo frequentare quella di Medicina riservata agli student del Liceo Classico.

Nel 1893, superando numerosi ostacoli, riuscì a passare al terzo anno di Medicina dove si laureò il 10 luglio1896 con una tesi sul *Contributo clinico allo studio delle allucinazioni a contenuto antagonistico.* Nello stesso anno partecipò a Berlino al Congresso Internazionale delle donne in rappresentanza dell'Italia. Nel suo intervento affrontò il problema dello sfruttamento femminile sul lavoro proponendo la parità salariale tra i due sessi. Nel 1897 entò come assistente volontaria presso la Clinica psichiatrica dell'Università di Roma.



Maria alla Casa dei Bambini fondata da lei nel quartiere San Lorenzo a Roma.


Maria in visita ai bambini della Gatehouse School di Londra (1951).

Qui lavorò al finco di Sante De Sanctis e Giuseppe Montesano considerati tra i padri italiani della neuropsichiatria **infantile**. Con quest'ultimo instaurò un profondo sodalizio professionale e affettivo dal quale nacque un figlio, Mario, il 10 marzo 1898. Maria si interessò soprattutto al comportamento dei bambini con deficit cognitivi, allora chiamati **oligofrenici**, richiamando l'attenzione scientifica sui loro bisogni educativi oltre che medici. Il lavoro in clinica la portò aconoscere anche I metodi sperimentali di rieducazione francesi e inglesi.


Maria spiega il suo metodo presso la sede della Società Teosofica ad Adyar (India,1939-40).



La Montessori ha scritto molti libri di pedagogia tra cui: *La mente del bambino. Mente assorbente*


Materiali didattici Montessori: i solidi geometrici e i cubi del binomio e del trinomio,.



Secondo la Montessori l'**educazione dei sensi è la via maestra per potenziare le capacità mentali** e per questoiniziò a progettare materiale didattico che rispondesse ai bisogni e alle capacità dei bambini con difficoltà. Il 6 gennaio 1907 aprì a Roma, nel quartiere San Lorenzo, la prima **Casa dei Bambini**, una scuola d'infanzia di nuova concezione. Maria potè estendere il metodo elaborato per I bambini disabili anche a quelli sani.

Nel 1909 pubblicò *Il metodo della pedagogia scientifica*, scritto durante il corso di specializzazione. Tradotto in tutto il mondo, il metodo postula un concetto di disciplina diverso da quello tradizionale conferendo grande centralità all'autonomia e all'auto-correzione dell'errore e ascrive all'educazione sensoriale un ruolo fondamentale nello sviluppo psico-cognitivo del bambino. **"Aiutami a fare da solo"** diventa il motto del Metodo Montessori!

Nel 1926 Maria organizzò il primo corso di formazione nazionale per gli insegnanti che giunsero da tutt'Italia per apprendere le sue idee rivoluzionarie. Sebbene ci fosse stata inizialmente una collaborazione tra la Montessori e Mussolini, furono però proprio queste idee che la costrinsero ad abbandonare l'Italia nel 1934. Allo scoppio della Seconda Guerra Mondiale mentre si trovava in India fu internata in quanto proveniente da un paese nemico. Riuscì a tornare in Italia solamente nel 1946 per poi trasferirsi da degli amici nei Paesi Bassi. Maria Montessori fu ammirata in tutto il mondo dai massimi esponenti del secolo scorso come Ghandi, Freud, Piaget, Adenauer e tanti altri ancora. Cessò di vivere a Noordwijk in Olanda, nel 1952, all'età di 82 anni.

Ha lasciato all'umanità una grande ricchezza, pronta da essere donata a tutti i bambini.

EMMY NOETHER (MATEMATICA)



" Se uno dimostra l'uguaglianza di due numeri a e b mostrando prima che "a è minore o uguale a b " e poi che "a è maggiore o uguale a b ", non è bello; bisognerebbe invece mostrare che sono davvero uguali scoprendo le ragioni interne per la loro uguaglianza."

Emmy Noether

Amalie Emmy Noether nacque nella città bavarese di Erlangen nel 1882. Suo padre Max era professore di matematica all'Università, sua madre Ida Amalia Kaufmann, proveniva da una antica e ricca famiglia ebrea della regione di Colonia. Dopo aver passato gli esami necessari all'insegnamento del francese e dell'inglese non diede seguito a questo progetto e scelse di rivolgersi allo studio della matematica; era una strada difficile per le donne, perché non era loro permessa una iscrizione regolare all'Università e solo col favore del professore era possibile prender parte alle lezioni. Studiò ad Erlangen, ma seguì anche corsi nella prestigiosa Università di Gottinga.

Nel 1904 la legge tedesca fu modificata e le donne furono ammesse come studenti regolari. Emmy poté iscriversi alla facoltà di matematica e laurearsi tre anni dopo con una tesi sulla teoria classica degli invarianti algebrici. In seguito lavorò all'Istituto di Matematica per sette anni, senza essere pagata.

La pubblicazione dei suoi risultati fece crescere la sua reputazione nell'ambiente matematico e nel 1915 due famosi matematici, Klein e Hilbert, la invitarono a trasferirsi a Gottinga. Hilbert era interessato ad aspetti ancora non chiari della neonata Teoria della Relatività Generale e riteneva che la Noether, proprio per la sua capacità di astrazione e generalizzazione, potesse aiutarlo.

I due professori cercarono di farla assumere ufficialmente dall'Università, ma all'epoca una donna non poteva ancora sostenere l'esame di abilitazone all'insegnamento.

Si dice che Hilbert obiettasse con la famosa frase «*dopotutto questa è una Università e non uno stabilimento balneare*», poiché allora ai bagni al mare o al lago gli uomini e le donne erano separati.

Emmy non fu assunta ma potè tenere dei corsi, ufficiosamente, come assistente di Hilbert. Solo nel 1919 ottenne il titolo necessario per essere ammessa alla facoltà.



Emmy con un gruppo di colleghi e amici



Emmy con il fratello Fritz, anche lui matematico. Rifugiato in URSS fu fucilato dai russi nel 1941 con l'accusa di essere una spia tedesca.



Tra i lavori di Emmy spiccano il noto **Teorema di Noether**, sui legami tra struttura simmetrica di una teoria e leggi fisiche di conservazione, già allora molto apprezzato da Albert Einstein, e la T**eoria degli ideali**, fondamentale per lo sviluppo dell'Algebra moderna.

Nonostante le sue lezioni fossero considerate "difficili" dai più, si formò intorno a lei un gruppo di studenti entusiasti, in seguito detti "**i Ragazzi della Noether**", stimolati dalla sua intelligenza e protetti dal suo atteggiamento materno e amichevole. Molti dei suoi risultati scientifici furono pubblicati non a suo nome ma nei lavori di questi allievi.

Pare che Emmy badasse poco al suo aspetto esteriore e che cominciasse le sue lezioni con i capelli ordinatamente racchiusi in una crocchia per finire con una testa in completo disordine.

Nel 1933 a causa delle leggi razziali fu costretta a lasciare la Germania e a trasferirsi negli Stati Uniti per lavorare presso il Bryn Mawr College vicino a Princeton. Morì due anni dopo, a 53 anni, a seguito di una operazione per un tumore pelvico.



Spesso Emmy discuteva di problemi matematici con i colleghi utilizzando cartoline

Necrologio scritto da Albert Einstein sul New York Times:

"Secondo il giudizio dei più competenti matematici contemporanei la signorina Noether è stata il genio matematico più importante da quando le donne hanno avuto accesso all'istruzione superiore."



GERTY RADNITZ-CORI (BIOCHIMICA)

Gerty Theresa Radnitz nacque il 15 agosto 1896 a Praga, allora appartenente all'Impero Austro-Ungarico. Di famiglia ebraica, ricevette una educazione primaria da insegnanti privati prima di entrare al liceo femminile nel 1906.

Influenzata da suo zio, che era un professore di pediatria presso l'Università di Praga, decise di studiare medicina laureandosi nel 1920. Fu alla scuola medica che conobbe Carl Ferdinand Cori, un compagno di studi, che sposò dopo essersi convertita al cattolicesimo. Entrambi avevano un curioso interesse per la ricerca di laboratorio piuttosto che per la pratica medica.

Gerty lavorò per due anni al Carolinen Children's Hospital di Vienna e successivamente emigrò con il marito negli Stati Uniti dove Carl aveva ottenuto un posto all'Istituto di Ricerca per i Tumori (ora Roswell Park Memorial Institute), a Buffalo, New York.



Gerty ottenne soltanto un posto d'assistente di laboratorio ma rischiò il licenziamento quando incominciò a lavorare insieme al marito: **nelle università americane gli appartenenti a una stessa famiglia non potevano lavorare nel medesimo Istituto, per cui capitava che le mogli finivano per rinunciare all'impiego**.

La direzione dell'Università decise di tollerare la presenza di Gerty come assistente del coniuge solo dopo che ebbe pubblicato una sua ricerca sull'ormone della tiroide, la tiroxina. I Cori pubblicarono insieme 50 articoli e Gerty ne pubblicò 11 a suo solo nome.

Nel 1928 i due coniugi furono naturalizzati americani.

L'anno seguente proposero una teoria per spiegare il ciclo metabolico del glucosio che avviene tra muscoli e fegato. Questo meccanismo prese il nome di ***ciclo di Cori***. Per la prima volta il ciclo di carboidrati nel corpo umano era stato compreso appieno e spiegato.



Carl e Gerty nel laboratorio della Scuola Medica della Washington University, St. Luis, 1947

Nel 1931 si trasferirono a St. Louis nel Missouri, nella cui università Carl Cori aveva ottenuto una cattedra di farmacologia; a Gerty venne offerto solo un posto da assistente di ricerca con remunerazione simbolica.

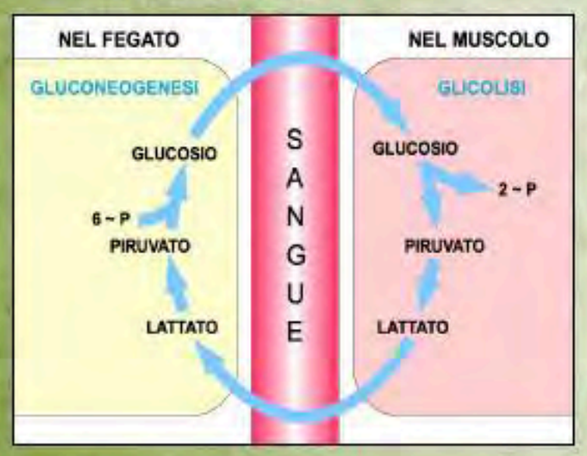
I Cori svolsero la loro attività scientifica in stretta collaborazione, per circa 35 anni, compiendo ricerche nel campo del metabolismo dei glicidi, alla conoscenza del quale portarono contributi notevolissimi: in particolare sulla sintesi biologica del glicogeno e sul meccanismo d'azione dell'insulina. Nel 1936 isolarono il glucosio-1-fosfato (poi chiamato estere di Cori), prodotto terminale delle reazioni della Glicogeno Fosforilasi.

La nascita del loro figlio, nello stesso anno, interruppe solo brevemente il lavoro della scienziata.

Per la "scoperta dei meccanismi di conversione catalitica del glicogeno" i coniugi Cori ottennero, nel 1947, il premio Nobel per la Medicina. Gerty Cori fu la prima donna americana, la terza nel mondo, a ottenere il Premio Nobel. **Solo dopo questo riconoscimento, Gerty ottenne una cattedra presso l'università dove lavorava il marito.**

Morì a Cambridge, Massachusetts, a soli 61 anni per mielofibrosi, una malattia rara del midollo osseo.

Il ciclo di Cori





I coniugi Cori a Stoccolma per la cerimonia del Nobel

"I nostri sforzi sono stati in gran parte complementari e uno senza l'altra non sarebbe andato così lontano."

Carl Cori

MARIE SKŁODOWSKA-CURIE (FISICA-CHIMICA)



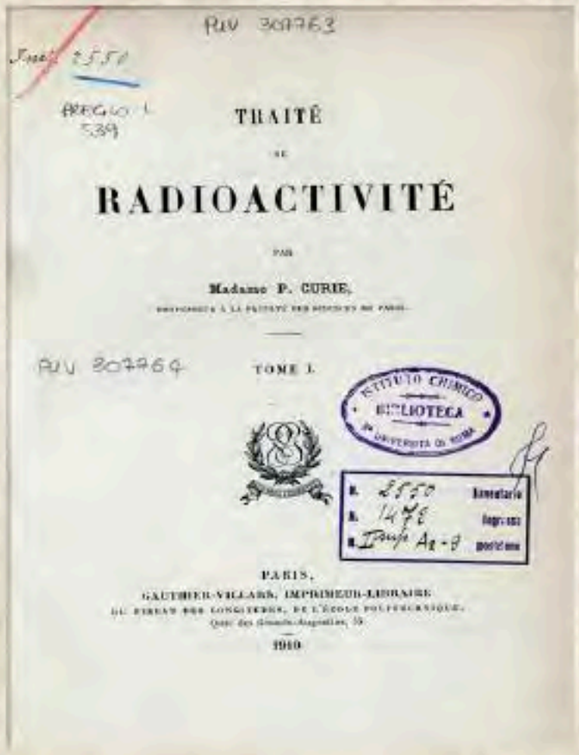
"Io sono tra coloro che pensano che la scienza abbia una grande bellezza. Lo scienziato nel suo laboratorio non è solo un tecnico, è anche un bambino davanti a fenomeni della Natura che lo affascinano come un racconto di fate."

M. Skłodowska Curie

Marie Skłodowska-Curie nacque nel 1867 a Varsavia, in Polonia, da genitori insegnanti che tenevano in grande considerazione l'educazione dei loro cinque figli.
Dotata di una memoria e di una tenacia impressionanti, studiò a Varsavia e all'Università della Sorbona di Parigi, dove si trasferì al seguito della sorella, poiché in Polonia l'Università non era accessibile alle donne.
Si laureò in fisica nel 1893 e in matematica l'anno successivo. Alla Sorbona incontrò il futuro marito Pierre Curie, un docente e scienziato affermato. Nel 1897 nacque la prima figlia, Irène.
Assieme al marito iniziò a studiare i raggi invisibili e penetranti emessi dall'uranio, già scoperti da Becquerel, dimostrando che anche altri elementi, come il torio, erano capaci di emetterli.
Marie e Pierre Curie riuscirono ad isolare due nuovi elementi chimici che chiamarono "polonio", in onore del paese natale di Marie, e "radio", per la sua intensa attività radiante che proprio Marie denominò "radioattività".

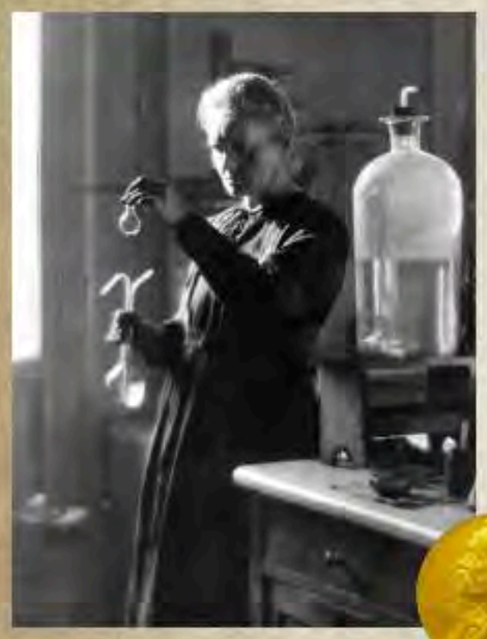


Marie e Pierre Curie in laboratorio



TRAITÉ
DE
RADIOACTIVITÉ
PAR
Madame P. CURIE,
TOME I.
PARIS,
GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE
1910

Nel 1906, un anno dopo la nascita della seconda figlia, Eve Denise, Pierre Curie morì in un incidente stradale, e Marie, ormai naturalizzata francese e conosciuta come Madame Curie, venne nominata professore al posto del marito: **fu la prima donna ad insegnare alla Sorbona**.
Nonostante le sue scoperte pionieristiche, Marie Curie non venne ammessa all'Accademia delle Scienze francese, poiché i suoi membri non accettarono che una donna potesse farne parte.





Marie Skłodowska-Curie ha conseguito primati e ottenuto tributi come nessun'altra scienziata. Direttore del Laboratorio Curie dell'Istituto per il Radio dell'Università di Parigi, fondato nel 1914, ha sviluppato i metodi per la separazione del radio dai residui radioattivi in quantità sufficiente da permettere la sua caratterizzazione e lo studio approfondito delle sue proprietà, comprese quelle utilizzate in medicina. Per i suoi studi ha ricevuto molte lauree ad honorem in scienze e medicina ed è stata nominata membro onorario di numerose società scientifiche in tutto il mondo
È l'unico scienziato che **ha ricevuto due Premi Nobel in due diversi campi**: in **Fisica**, nel 1903 (assieme al marito Pierre Curie e a Henri Becquerel), per i suoi studi sul fenomeno della radioattività e in **Chimica**, nel 1911, per la scoperta del radio e del polonio, e per l'isolamento e la caratterizzazione del radio.





Marie si rifugiò nel lavoro continuando gli sforzi per riuscire ad isolare e purificare il radio. Durante la prima guerra mondiale, Marie Curie organizzò un servizio radiologico per l'esercito e sostenne l'uso delle unità mobili di radiografia come mezzo di diagnosi per i soldati feriti. Nel 1921 effettuò un viaggio negli Stati Uniti per raccogliere i fondi necessari a continuare le ricerche sul radio. Ovunque fu accolta in modo trionfale.
Morì nel 1934 per una leucemia, probabilmente causata dall'esposizione prolungata alle radiazioni durante i suoi lunghi anni di lavoro. Nel 1995 le sue spoglie furono trasferite al Panthéon di Parigi, in segno di onore per i suoi meriti.



IDA TACKE-NODDACK (CHIMICA-FISICA)

Ida Tacke-Noddack nacque a Lackhausen, una piccola cittadina della Renania Settentrionale, il 25 febbraio del 1896. Fu una delle prime donne tedesche a studiare chimica e fisica. Nell'ottobre del 1918 si laureò in ingegneria chimica e metallurgica presso la Technische Hochschule di Berlino, dove iniziò subito la ricerca sulla chimica organica degli acidi grassi, conseguendo il dottorato due anni più tardi.
Il suo primo lavoro fu nel laboratorio di chimica della fabbrica berlinese di turbine AEG (una società affiliata alla General Electric negli Stati Uniti), dove le sue conoscenze di chimica organica vennero utilizzate per studiare la viscosità di vari fluidi.
Nel 1924 Ida decise di dimettersi per seguire, come collaboratore non retribuito, l'attività di ricerca del suo futuro marito Walter Noddack, chiamato a dirigere il prestigioso Istituto Imperiale di Fisica e Tecnologia, vicino a Berlino. Il progetto riguardava la ricerca degli elementi mancanti, previsti da Dimitri Mendeleev nella sua Tavola Periodica: l'elemento 43 e l'elemento 75.



Ida nel suo studio dell'Università di Friburgo



I Noddack nel loro laboratorio a Berlino

Nel 1934, Ida Noddack, interessata al lavoro che Enrico Fermi stava conducendo sulla radioattività artificiale, analizzò i dati elaborati dal collega italiano e non convinta dei risultati ne propose una spiegazione diversa. Fermi e i suoi colleghi, bombardando l'uranio con dei neutroni, avevano osservato la formazione di nuovi radionuclidi che avevano interpretato, erroneamente, come nuovi elementi.
Ida fu la prima a capire che in realtà si trattava dei frammenti in cui si era disgregato il nucleo di uranio a causa del bombardamento e **fu dunque la prima a elaborare l'idea della fissione nucleare**.

" E' concepibile che con l'irraggiamento dei nuclei più pesanti con neutroni questi nuclei decadano in diversi grossi frammenti, questi frammenti possono essere ricondotti ad isotopi di elementi conosciuti, ma non adiacenti agli elementi irraggiati "
(I. Noddack – Sull'elemento 93, Zeitschrift fur Angewandte Chemie, Volume 47, 1934)

Quando propose la sua interpretazione alla comunità scientifica venne, però, del tutto ignorata. Era il 1934, quattro anni prima rispetto a quelli che verranno considerati gli scopritori ufficiali della fissione nucleare: Otto Hahn e il suo giovane assistente Fritz Strassmann.



1942-44 Università di Strasburgo

Nel giugno 1925, con l'aiuto di Otto Berg, uno specialista di raggi-X della Siemens-Halske di Berlino, i Noddack identificarono spettroscopicamente, in un campione minerale di Columbite norvegese, l'elemento 75 della Tavola Periodica che chiamarono Renio in onore del grande fiume germanico.
La loro scoperta dell'elemento 43, il Masurio, in natura non è stata confermata ed è ancora controversa.

Nel 1944 Otto Hahn ricevette il Premio Nobel per la Fisica "per la scoperta della fissione di atomi nucleari pesanti".
Analogamente a Lise Meitner, Ida non ricevette mai il Nobel ma ebbe numerosi premi e riconoscimenti per la sua carriera scientifica.
Ricevette la Medaglia Liebig della Società Tedesca di Chimica nel 1931 e la Medaglia Scheele della Società Svedese di Chimica nel 1934.
Nel 1971 Otto Hahn, durante una trasmissione radiofonica ammise pubblicamente che "***Ida aveva ragione***".
Ida Noddack morì il 24 settembre 1978 in un paesino vicino Bonn.

ROSALYN SUSSMAN-YALOW (FISICA MEDICA)



Rosalyn Sussman nacque nel 1921 a New York in una modesta famiglia di immigrati ebrei.
Sin da piccola fu una divoratrice di libri e malgrado le difficoltà economiche dei genitori le impedissero di comprarne riusciva lo stesso a procurarseli prendendoli in prestito alla biblioteca comunale.
Fu particolarmente ispirata dalla lettura della biografia di Marie Curie scritta dalla figlia Eve e da un seminario sulla fissione nucleare tenuto nel 1939 da Enrico Fermi alla Columbia University. Se da un lato quella scoperta aveva portato allo sviluppo di armi nucleari letali, dall'altro aveva messo a disposizione radioisotopi utili per applicazioni pacifiche nella ricerca medica.

Si laureò con lode all'Hunter College nel 1941 con una tesi in chimica-fisica.
Non si spostò mai dal Bronx se non durante i 3 anni e mezzo in cui studiò per il dottorato in fisica all'Università dell'Illinois.
Amava la logica ed aveva la capacità di spiegare con semplicità le leggi che regolano il mondo naturale.
Quando, a causa della seconda guerra mondiale molti uomini furono chiamati al fronte, le fu offerto un posto di insegnante alla Università dell'Illinois. Lì conobbe Aaron Yalow, anche lui fisico, che sposò nel 1943 e dal cui matrimonio nacquero due figli.
Ritornata a New York nel 1945 si divise tra l'insegnamento e la ricerca al Veterans Administration Hospital.


Rosalyn Yalow e Solomon Berson con il quale sviluppò la RIA

"Inizialmente, le nuove idee vengono rifiutate. Più tardi, se hai ragione, diventano dogmi. E se siete davvero fortunati è possibile pubblicare i rifiuti come parte della vostra presentazione per il premio Nobel."

Rosalyn S. Yalow



Nel 1950 abbandonò del tutto la docenza dedicandosi completamente alla sperimentazione sui radioisotopi, usati come traccianti radioattivi, in collaborazione con Solomon Berson.
Si concentrò sulla loro applicazione nella determinazione del volume del sangue, sulla diagnosi clinica delle malattie della tiroide e sulla cinetica del metabolismo dello iodio. In una serie di articoli apparsi tra il 1956 e il 1960 descrisse in dettaglio la sua **tecnica radioimmunologica (RIA,** dall'inglese Radio Immuno Assay**)**, uno strumento di indagine che ha facilitato importanti scoperte in molti campi della biologia e della medicina sperimentale e che costituisce, tuttoggi, un **sensibilissimo metodo diagnostico** in medicina clinica.
Con questa tecnica fu possibile misurare, per la prima volta in modo accurato, la concentrazione di ormoni, come l'insulina o l'ormone della crescita, nel sangue.



Nonostante l'immenso potenziale commerciale, Yalow e Berson non brevettarono mai la RIA, ma per la sua scoperta, nel 1977, Rosalyn Yalow ricevette il premio Nobel per la Medicina. Berson era morto cinque anni prima.
Nel discorso che tenne a Stoccolma si appellò alle giovani generazioni affinchè **le donne non fossero più discriminate in campo scientifico**.

Rosalyn Yalow morì il 30 maggio 2011, all'età di 89 anni, nella sua casa nel Bronx.

