

Donne che hanno cambiato la storia della medicina



#STORIECONTAGIOSE

*Donne che hanno cambiato
la storia della
medicina*

#STORIECONTAGIOSE

© copyright 2021 by Carocci editore, Roma
Reg. Trib. Roma 2196/78

Finito di stampare nel mese di xxxx 2021 da Eurolit, Roma

Disegni: Nina Chhita

Progetto grafico e impaginazione Ulderico Iorillo

Riproduzione vietata ai sensi di legge
(art. 171 della legge 22 aprile 1941, n. 633)

Senza regolare autorizzazione, è vietato riprodurre questo volume anche parzialmente
e con qualsiasi mezzo, compresa la fotocopia, anche per uso interno o didattico.

Volume stampato su carta Polyedra Onjob 300 g (copertina) e 100 g (interni)



INDICE

9		Introduzione
13		Gerty Theresa Radnitz Cori
19		Rosalyn Sussman Yalow
25		Barbara McClintock
31		Rita Levi-Montalcini
37		Gertrude B. Elion
43		Christiane Nüsslein-Volhard
49		Linda B. Buck
55		Françoise Barré-Sinoussi
61		Carol W. Greider
67		Elizabeth Blackburn
73		May Britt-Moser
79		Tu Youyu

Nominees of the Nobel Prizes in Chemistry, Physiology or Medicine & Physics (1901-1966)

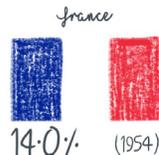
Excludes 164
unknown nominees

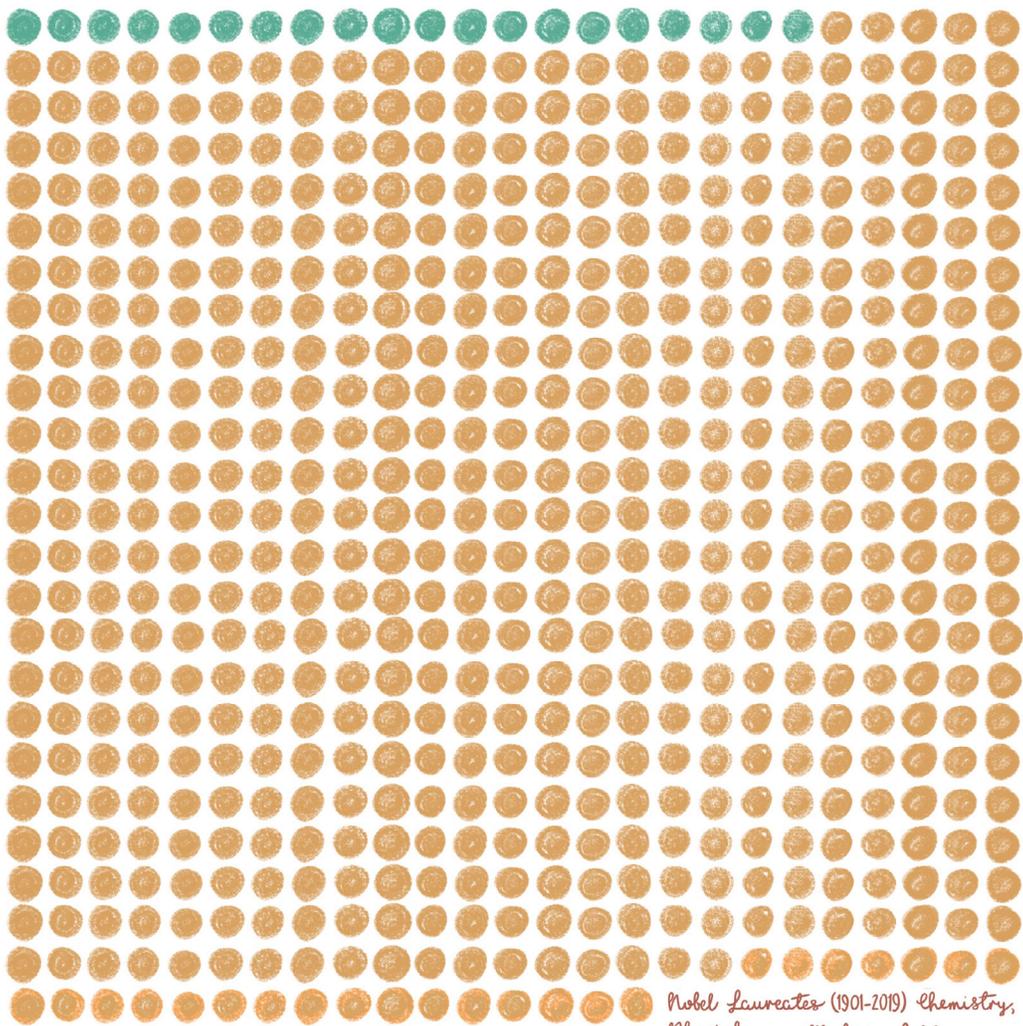
98.2% Male
(13657 Nominees)



1.8% female
(252 Nominees)

COUNTRIES
WITH THE MOST
NOMINEES
% (NUMBER)





*Nobel laureates (1901-2019) Chemistry,
Physiology or Medicine & Physics*

1947

Gerty Cori

Course of the catalytic conversion of glycogen

1983

Barbara McClintock

Mobile genetic elements

1988

Gertrude B. Elion

Innovative methods for the development of new drugs

1977

Rosalyn Yalow

Radioimmunoassays of peptide hormones

1986

Rita Levi-Montalcini

Nerve growth factor

1995

Christiane Nüsslein-Volhard

Genetic control of early embryonic development



2004

Linda B. Buck

Odorant receptors
and the organization
of the olfactory
system



2008

**Françoise
Barré-Sinoussi**

Human
immunodeficiency
virus



2014

May Britt-Moser

Grid cells in the brain and
their role in generating
a system of mental
coordinates



2015

Tu Youyou

Novel therapy
(artemisinin)
against malaria



2009

Carol W. Greider

Elizabeth H. Blackburn

How chromosomes are protected
by telomeres and the enzyme
telomerase

Introduzione

È un dato di fatto: tra i vincitori del Premio Nobel, le donne sono sottorappresentate. Complessivamente, fra il 1901 e il 2019, su 923 premiati:

- ◉ solo **54** donne hanno avuto questo riconoscimento;
- ◉ di cui **20** nel campo scientifico (fisica, chimica, medicina);
- ◉ tra queste, **solo 12** hanno ricevuto il Premio Nobel per la Medicina;
- ◉ **2** delle quali hanno conseguito il Premio in quanto coniugi.

A determinare questa situazione è stata la **disparità** di accesso all'istruzione, alle tecnologie e alle posizioni di comando, che ha allontanato innumerevoli brillanti menti femminili dalle carriere scientifiche e bloccato i loro progressi.

La mancanza di premi e riconoscimenti è il riflesso delle disuguaglianze che le donne sperimentano troppo spesso durante la loro **carriera**. Il divario di genere nella scienza, nella tecnologia e nell'innovazione si traduce in talenti mancati e scoperte non sfruttate. E senza scienziate visibili e riconosciute, che facciano da esempio e da riferimento, le **giovani scienziate e ricercatrici** possono essere scoraggiate dal dedicarsi alla ricerca scientifica.

Obiettivo di questa pubblicazione è rendere visibili coloro che hanno contribuito al futuro della medicina e guidano tuttora le nuove genera-

zioni di giovani donne favorendone empowerment e gender mainstreaming. Ciascuna di loro ha dato contributi fondamentali alla ricerca. Basti pensare alla scoperta dell'artemisinina, il farmaco per combattere la malaria messo a punto dall'immunologa cinese **Tu Youyou** (Nobel per la Medicina 2015) o alla ricerca sull'invecchiamento cellulare che ha portato **Elizabeth H. Blackburn** e **Carol W. Greider** (entrambe Nobel per la Medicina nel 2009) a capire in che modo i telomeri proteggono i cromosomi dal deterioramento del materiale genetico. Ogni storia è diversa, ma ci sono alcuni tratti che le accomunano.

- ◉ **Audacia:** non hanno paura di provare strade mai percorse prima dai loro colleghi.
- ◉ **Brillantezza:** riescono a vedere connessioni inaspettate in fenomeni che sembrano distanti fra loro.
- ◉ **Curiosità:** si interessano di aspetti apparentemente “minori” e riescono a creare nuove prospettive di ricerca.
- ◉ **Dinamicità:** lavorano con un entusiasmo e una resistenza alla fatica che le rende inarrestabili.
- ◉ **Generosità:** sanno lavorare in squadra e condividere con i colleghi le loro scoperte.
- ◉ **Passione:** sognano di cambiare il mondo e ridurre la sofferenza delle persone.
- ◉ **Resilienza:** non si arrendono mai di fronte alle difficoltà e agli ostacoli che trovano sul loro cammino.
- ◉ **Tenacia:** iniziano da giovani uno studio specifico, che portano avanti per tutta la vita.

Il loro lavoro ha cambiato il modo in cui concepiamo la medicina e le loro storie meritano di essere conosciute, riconosciute e raccontate.

Tutte le immagini e i lavori creativi sono ad opera della talentuosa Nina Chhita, nome d'artista @nina.draws.scientists.*

***Nina Chhita** è l'artista e l'illustratrice dell'account Instagram @nina.draws.scientists, i cui soggetti di predilezione sono le donne: scienziate contemporanee e pioniere. L'avventura inizia con l'intento di far scoprire figure storiche e, in quanto scienziana lei stessa, gravitanti attorno al mondo della scienza. Da allora sono stati scritti articoli su BBC news e Mental Floss. I suoi capolavori sono apparsi sui social media dell'Università di Oxford, dell'Università di Bath, Dementias Platform UK e in un video YouTube di Vanessa Hill. Nina vive a Vancouver dove lavora come scrittrice medica creando contenuti educativi per gli operatori sanitari.



Gerty Cori

(1896-1957)

Glucose

Pyruvate

Lactate

Gerty, la prima donna Nobel per la Medicina

Gerty Theresa Radnitz Cori è stata **la prima donna a ricevere il Premio Nobel per la Medicina, nel 1947.**

Il Premio, condiviso con il marito Carl Cori e il fisiologo argentino Bernardo Houssay, le è stato assegnato per aver svelato **il processo metabolico responsabile della conversione dell'acido lattico in glucosio, oggi conosciuto come ciclo di Cori.**

La sua vita

Dopo aver conseguito nel 1920 il dottorato presso la facoltà di Medicina dell'Università tedesca di Praga, Gerty Theresa Radnitz sposò il compagno di studi Carl Cori. La coppia si trasferì quasi subito negli Stati Uniti e nel 1928 ottenne la cittadinanza americana.

I due coniugi formavano un team di lavoro molto affiatato, in cui non esisteva competizione, anche perché avevano caratteristiche diverse, che si integravano perfettamente.

Come affermò William Daughaday della Washington University School of Medicine: “Carl era un visionario. Gerty era un genio di laboratorio”.

In oltre quarant'anni, la collaborazione tra Gerty e Carl ha prodotto **decine di studi** a quattro mani. Eppure, per il solo fatto di essere donna, Gerty ha trascorso gran

parte della sua carriera all'ombra del marito, incontrando l'ostilità del mondo accademico. Durante il primo incarico presso lo State Institute for the Study of Malignant Diseases di Buffalo, nello Stato di New York, il direttore dell'istituto minacciò di licenziare Gerty se non avesse posto fine alla collaborazione con il marito, accusandola di turbare la crescita professionale di Carl e di non rispettare, con il suo comportamento, i valori americani.

Nel 1931 Gerty e Carl si trasferirono alla Washington University di Saint Louis. Carl ottenne subito l'incarico di direttore del Dipartimento di Biochimica, mentre Gerty venne assunta come assistente di ricerca, con un salario di gran lunga inferiore a quello del marito. Gerty dovette attendere il 1947 (l'anno del Nobel) per ottenere la stessa qualifica di Carl.

Il giorno del conferimento del Nobel a entrambi, Carl Cori dichiarò:

“Questo Premio è soprattutto per mia moglie, fonte di profonda ispirazione per me. La nostra collaborazione è iniziata anni fa, quando ancora eravamo studenti all'Università di Praga e continua da allora. I nostri sforzi sono stati complementari e da soli, senza l'aiuto l'uno dell'altro, non avremmo raggiunto i traguardi che abbiamo ottenuto insieme”.

La sua personalità

Gerty era una donna educata, riservata, dal **carattere forte e risoluto**. Pretendeva sempre il massimo dagli altri e da sé stessa. Il suo coinvolgimento emotivo e la sua dedizione la rendevano molto esigente, sia nella vita privata sia nel lavoro.

Credo che l'amore e la dedizione per il proprio lavoro siano la base della felicità. Per un ricercatore i momenti indimenticabili della vita sono rari e arrivano dopo

anni di studio incessante, quando il velo sui segreti della natura sembra improvvisamente sollevato e ciò che era oscuro e caotico appare sotto una nuova luce, chiara e definita.

Poco prima di ricevere il Nobel, Gerty scoprì di essere affetta da una rara malattia del midollo osseo, la mielofibrosi. Pur gravemente ammalata, continuò le sue ricerche senza mai risparmiarsi, trascorrendo giornate intere in laboratorio. L'unico lusso che si concesse era una piccola brandina, che usava per riposarsi quando si sentiva troppo affaticata. Morì nel 1957, all'età di 61 anni, dopo un decennio di lotta contro la malattia.

Le sue ricerche

Nella loro ricerca, Gerty e Carl Cori si interessarono al **modo in cui il corpo utilizza l'energia**.

Nel 1929 descrissero per la prima volta un'azione importante del metabolismo, spiegando come l'acido lattico si forma quando usiamo i nostri muscoli e viene poi convertito in glicogeno nel fegato.

Nel 1938-39, Gerty e Carl dimostrarono che il glicogeno si scompone nel tessuto muscolare sotto forma di acido lattico ed è quindi sintetizzato nuovamente nel corpo e immagazzinato come fonte di energia. Questo meccanismo, fondamentale per la comprensione del funzionamento del nostro organismo, è oggi conosciuto come **ciclo di Cori**.

Sebbene siano noti soprattutto per questa scoperta, i coniugi Cori diedero numerosi altri contributi alla ricerca scientifica. Furono **pionieri** nello studio dell'**attività enzimatica e ormonale**, e i loro lavori favorirono una migliore

comprensione del **diabete**. Quando si sapeva ancora poco degli **enzimi**, Gerty e Carl furono i primi che riuscirono a identificarli e isolarli. Gerty, inoltre, diede inizio allo studio delle **malattie ereditarie** causate da difetti enzimatici.

La precisione e l'accuratezza di misurazione sono il **segno distintivo** del lavoro di Gerty.

Come scrisse il suo biografo, Joseph Larner: “Gerty fu senza dubbio la principale responsabile dello sviluppo del metodo di analisi quantitativa”.

Glucose



2 Pyruvate



Glucose



2 Pyruvate



2 Lactate

Rosalyn Yalow

(1921-2011)



Rosalyn, la madre dell'endocrinologia

Rosalyn Sussman Yalow è stata la **sesta donna** al mondo a vincere il Premio Nobel in campo scientifico e la **seconda donna** a vincere il Nobel per la Medicina, dopo **Gerty Cori**.

Nel 1977 ha condiviso ex aequo con Roger Guillemin e Andrew Schally il Nobel per la Medicina.

Rosalyn è stata premiata per la scoperta e la messa a punto del **dosaggio radioimmunologico** degli ormoni proteici, uno strumento d'indagine che ha facilitato importanti progressi in molti campi della biologia e della medicina sperimentale e costituisce tuttora un metodo diagnostico molto utilizzato in **medicina clinica**.

La storia di Rosalyn

Ero entusiasta all'idea di dedicarmi alla fisica. La mia famiglia, essendo più pratica, pensava che la posizione più desiderabile per me sarebbe stata quella di insegnante di scuola elementare.

Rosalyn nacque a New York nel 1921. Il padre era un grossista di materiali da imballaggio, la madre faceva la casalinga. Entrambi non avevano completato le scuole dell'obbligo, ma fecero di tutto perché la figlia avesse la possibilità di studiare.

Alla fine degli anni '30, quando era al college, Rosalyn si appassionò alla fisica, e in particolare alla **fisica nucleare**. Nel gennaio 1939 Rosalyn era tra il pubbli-

co di un'aula della Columbia University ad ascoltare Enrico Fermi che teneva una conferenza sulla fissione nucleare: una scoperta che nel giro di pochi anni portò non solo a terribili sviluppi militari, ma anche alla disponibilità di radioisotopi per indagini mediche e moltissime altre applicazioni pacifiche.

Quando nel 1940 fu ammessa all'Università dell'Illinois nel Dipartimento di Fisica, Rosalyn scoprì di essere l'**unica donna** tra i suoi 400 membri: il Preside della facoltà si congratulò con lei, la **prima donna** ad essere entrata lì dal 1917.

Nel gennaio 1950 Rosalyn scelse di lasciare l'insegnamento e di lavorare a tempo pieno al Bronx VA Hospital di New York, dove, per oltre vent'anni, divise la gestione del laboratorio di **ricerca radioisotopica** con un medico, Solomon Berson. Chi li vedeva lavorare insieme rimaneva colpito dall'incredibile **alchimia** professionale che esisteva tra loro, ai limiti della telepatia: capitava spesso che uno dei due "completasse la frase iniziata dall'altro".

La loro collaborazione portò a risultati scientifici eccezionali: Rosalyn Yalow e Solomon Berson sperimentarono per la prima volta la RIA – **Radio Immuno Assay** – una tecnica diagnostica che ancora oggi è utilizzata in tutto il mondo.

Nel 1977 la loro **scoperta** fu premiata con il **Nobel per la Medicina** e il grande rimpianto di Rosalyn fu quello di non poterlo condividere con il collega, morto improvvisamente di infarto l'11 aprile 1972. Poco tempo dopo, il laboratorio in cui i due scienziati avevano lavorato per molti anni venne intitolato, per volere di Rosalyn, alla memoria del dottor Berson.

Anche dopo il conseguimento del Premio Nobel, Rosalyn continuò a pieno ritmo nel suo lavoro di ricerca, che le portò ulteriori e prestigiosi riconoscimenti:

nel 1988 ricevette la **National Medal of Science**, la più alta onorificenza riservata ai cittadini statunitensi che si sono distinti nella scienza e nella tecnologia.

È morta a New York nel 2011.

La sua personalità

In quanto donna, Rosalyn dovette superare molti ostacoli prima di potersi dedicare a tempo pieno alla ricerca scientifica. Ma lei, che si definiva **testarda** e **determinata** fin da bambina, non si lasciò abbattere e continuò senza esitazioni nella strada che aveva scelto.

Sposata con il collega Aaron Yalow, madre di due figli, anche dopo il raggiungimento del successo professionale Rosalyn non smise di **lottare contro la discriminazione femminile**, impegnandosi perché fossero sempre garantite **pari opportunità nell'accesso agli studi** e incoraggiando le **giovani studentesse** a intraprendere la **carriera scientifica**.

In occasione della consegna del Premio Nobel affermò:

Non dobbiamo aspettarci che nell'immediato futuro tutte le donne possano ottenere piena uguaglianza e pari opportunità, dobbiamo credere in noi stesse o nessuno crederà in noi; dobbiamo alimentare le nostre aspirazioni con la competenza, il coraggio e la determinazione di riuscire; e dobbiamo sentire la responsabilità personale di rendere più semplice il cammino per chi verrà dopo.

Le sue ricerche

Le prime ricerche insieme al dottor Solomon Berson si concentrarono sull'applicazione dei **radioisotopi** nella determinazione del **volume sanguigno**, nella diagnosi clinica delle malattie tiroidee e nella cinetica del metabolismo dello

iodio. Rosalyn e Solomon estesero queste tecniche agli studi sulla distribuzione della **globina** e agli **ormoni**.

A quel tempo l'insulina era l'ormone più facilmente disponibile in una forma altamente purificata, e i due ricercatori svilupparono uno strumento che potenzialmente era in grado di **misurare l'insulina circolante**.

Dopo diversi anni di lavoro, riuscirono a trasformare il concetto nella realtà della sua applicazione pratica, con la **misurazione dell'insulina plasmatica nell'uomo**. Era il 1959 e iniziava così l'epoca della **radioimmunoassay (RIA)**, utilizzata di lì in poi per misurare centinaia di sostanze di interesse biologico in migliaia di laboratori in tutto il mondo.

Nonostante il suo enorme potenziale commerciale, Rosalyn e Solomon si rifiutarono di brevettare il metodo, per renderlo disponibile anche nei Paesi più poveri.

Nel corso della sua straordinaria carriera scientifica, Rosalyn divenne **mentore** e punto di **riferimento** per scienziati di tutto il mondo, trasmettendo a molti di loro la sua **passione** per la **ricerca endocrinologica investigativa**.

Per questo è stata definita la **madre dell'endocrinologia**.



*Barbara
McClintock*
(1902-1992)



Barbara, la fondatrice della genetica cellulare

Barbara McClintock è stata la **terza donna** a vincere il Premio Nobel per la Medicina, dopo **Gerty Cory** e **Rosalyn Yalow**, e l'**unica donna** a ricevere da sola, **senza condivisione**, questo prestigioso riconoscimento.

Barbara è stata premiata nel 1983 per la scoperta dei **trasposoni**, gli **elementi genetici** capaci di spostarsi da una posizione all'altra del genoma (il patrimonio genetico che caratterizza ogni organismo vivente): un'intuizione geniale e rivoluzionaria, che risale all'inizio degli anni Cinquanta e che fu osteggiata per lungo tempo da gran parte della comunità scientifica.

La storia di Barbara

La mia vita è stata ben vissuta, perché ho potuto dedicarmi a ciò che più mi piaceva.

Barbara nacque ad Hartford in Connecticut nel 1902. Il padre era un medico, la madre un'artista (pianista e pittrice).

Fin dalle scuole superiori, Barbara si appassionò alla **genetica**. A quell'epoca i corsi all'Università di questa disciplina erano **vietati alle donne** e Barbara dovette iscriversi a botanica e specializzarsi poi in citologia, studiando genetica come **materia accessoria**. Già all'inizio degli anni Trenta, alcuni suoi lavori sui cromosomi della pianta di mais vennero pubblicati dalla prestigiosa rivista "Science".

Nel 1944 Barbara divenne membro dell'**Accademia americana delle scienze** e l'anno successivo fu la **prima donna** a essere eletta **presidente** della **Genetics Society of America**. Malgrado questo, nel 1951 molti suoi colleghi contestarono i risultati che presentò a un simposio scientifico: Barbara annunciò di aver identificato alcuni geni che, a seconda di dove si spostavano su un cromosoma, facevano assumere colori diversi ai chicchi di una stessa pannocchia.

Le sue conclusioni – il **genoma** non ha una struttura statica ed è **soggetto a cambiamenti e alterazioni** – aprivano la strada alla **moderna genetica cellulare**, ma erano **troppo originali e rivoluzionarie** per la visione scientifica del tempo, che concepiva i geni come entità fisse sui cromosomi e incapaci di spostarsi.

“O questa donna è pazza o è un genio” disse di lei il genetista Joshua Lederberg (Nobel per la Medicina nel 1958).

Fu solo molto più tardi che Barbara vide riconosciuti i suoi meriti. Ricevette così la **National Medal of Science** nel 1970, l'**Horwitz Prize** e il **Premio Wolf** nel 1981 e infine il **Premio Nobel per la Medicina** nel 1983.

Morì a New York nel 1992.

La sua personalità

Già durante gli anni del college Barbara manifestò una personalità decisamente **anticonformista**: indossava i pantaloni, portava i capelli corti, suonava il banjo in un gruppo musicale che si esibiva in vari club.

Anche il suo talento scientifico emerse subito: fin da principio dimostrò una particolare acutezza nelle osservazioni al microscopio ottico, e presto acquisì una grande **padronanza** delle **analisi citogenetiche** (lo studio dei cromosomi delle cellule).

La cosa importante è sviluppare la capacità di vedere che un seme è diverso dagli altri, e capire perché e in che cosa consiste questa differenza. [...] Occorre avere il tempo di guardare, la pazienza di ascoltare ciò che le cose hanno da dire.

Barbara si distinse anche perché **non seguiva il classico pensiero logico e sequenziale**, tipico della scienza: a una **straordinaria capacità di osservazione e di comprensione della natura univa un metodo di lavoro basato su una visione globale e un approccio intuitivo**.

Spirito libero e indipendente, Barbara scelse di non sposarsi per dedicare completamente la sua vita alla ricerca scientifica. Apparentemente esuberante ed estroversa, ma in realtà piuttosto timida e riservata, fu sempre consapevole dell'importanza del suo lavoro e di essere un **punto di riferimento** per molte altre **donne** che avevano deciso di intraprendere la carriera scientifica.

Le sue ricerche

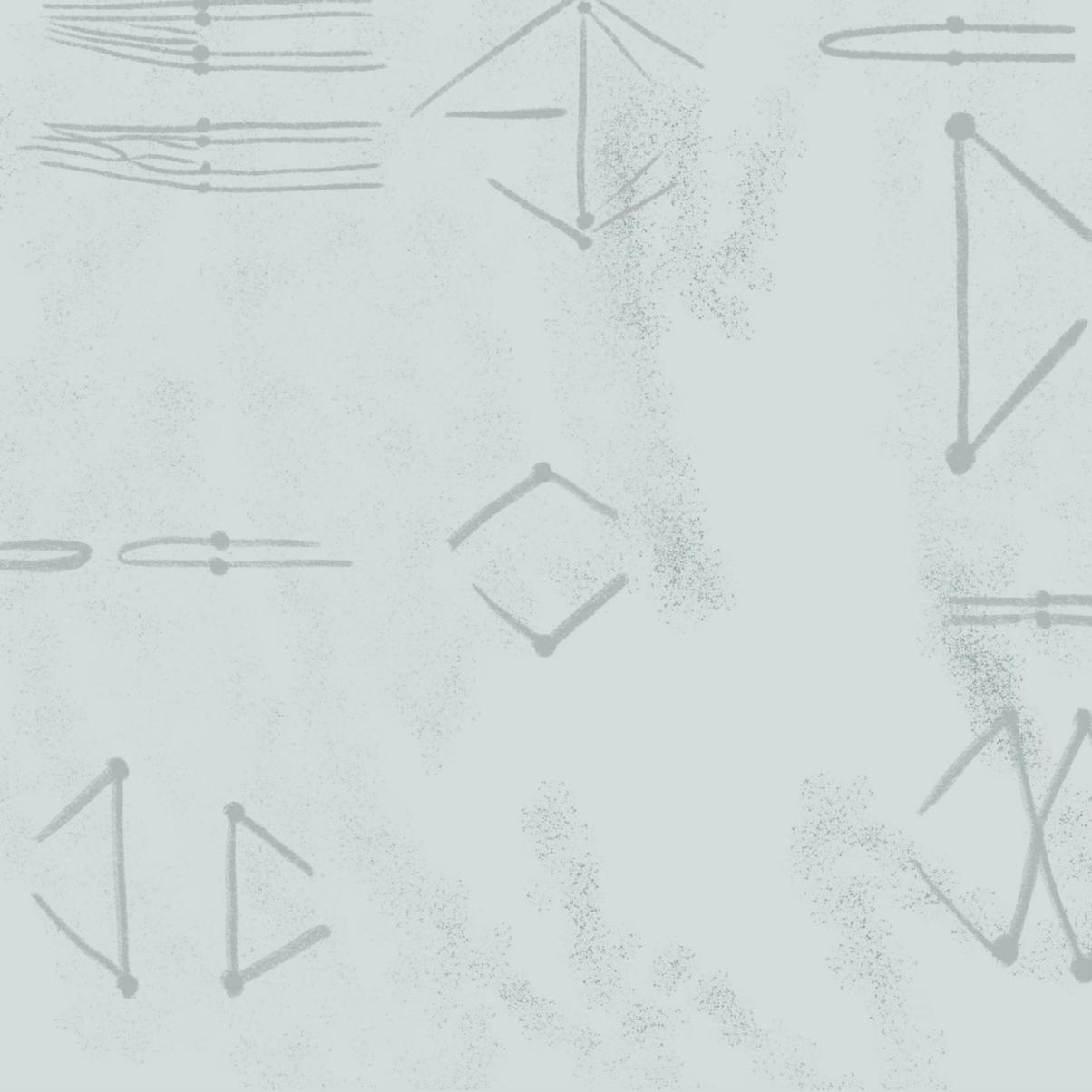
La sua scoperta più importante è la cosiddetta **trasposizione genetica**: Barbara affermò che **gli elementi genetici si potevano trasferire da un cromosoma all'altro in modo apparentemente coordinato** e che il **codice genetico** di un organismo era **flessibile**, in quanto costantemente stimolato dall'ambiente circostante.

Questa visione non concepiva un percorso predeterminato nell'accrescimento di un essere vivente e ipotizzava l'esistenza di un **sistema dinamico**, sottoposto a regolazione da parte dell'intera cellula.

Sulla base di queste considerazioni Barbara scoprì l'**esistenza dei trasposoni**, geni con **funzione di controllo** sull'attività di altri geni, in grado di cambiare proprietà saltando all'interno di un cromosoma o tra cromosomi diversi.

Il lavoro di Barbara fu ignorato per decenni dalla comunità scientifica, ma lo studio di questi elementi genetici si è poi rivelato **fondamentale** in ambito medico.

In molte ricerche successive è stato riconosciuto ai trasposoni un ruolo anche nella trasformazione delle cellule sane in cellule tumorali e nella trasmissione della resistenza.



Rita Levi-Montalcini

(1909-2012)



Rita, la pioniera della neurobiologia

Rita Levi-Montalcini è stata la **prima donna** a essere ammessa all'**Accademia Pontificia** e l'**unica italiana** a ricevere il Premio Nobel per la Medicina, nel 1986.

Nella motivazione del Premio si legge: “La scoperta del **Nerve Growth Factor** (NGF) all’inizio degli anni Cinquanta è un esempio affascinante di come un osservatore acuto possa estrarre ipotesi valide da un apparente caos. In precedenza, i neurobiologi non avevano idea di quali processi intervenissero nella corretta innervazione degli organi e tessuti dell’organismo”.

La storia di Rita

A me nella vita è riuscito tutto facile. Le difficoltà me le sono scrollate di dosso, come acqua sulle ali di un’anatra.

Rita Levi Montalcini nacque nel 1909 a Torino in una famiglia ebrea: il padre, Adamo Levi, era ingegnere elettrotecnico e matematico, la madre, Adele Montalcini, pittrice.

Entrambi i genitori erano molto colti e instillarono nei figli il loro apprezzamento per la **ricerca intellettuale**. Tuttavia, secondo i dettami tipici della **morale vittoriana**, in casa tutte le decisioni erano prese dal capofamiglia, che non concepiva l’idea di una carriera professionale per le proprie figlie.

Nel 1930, nonostante il parere contrario del padre, Rita si iscrisse alla **facoltà di Medicina** all’Università di Torino, dove nel 1936 si laureò con il **massimo dei**

voti. Da notare che tra i colleghi universitari e amici di Rita c'erano altri due futuri premi Nobel per la Medicina, Salvador Luria e Renato Dulbecco: tutti e tre furono studenti del famoso istologo Giuseppe Levi.

Nel 1938, in seguito alle leggi razziali emanate in Italia che vietavano agli ebrei di frequentare e di insegnare nelle università, Rita andò per un breve periodo a Bruxelles. Rientrata a Torino, decise di continuare a **fare ricerca**, attrezzando un piccolo **laboratorio clandestino** nella propria camera da letto.

Finita la guerra, Rita si trasferì negli Stati Uniti dove realizzò gli esperimenti fondamentali che nel 1954 la condussero, insieme al biochimico Stanley Cohen, a individuare il **Nerve Growth Factor (NGF)**, una **proteina fondamentale per lo sviluppo del sistema nervoso**. Per questa scoperta, nel 1986 Rita e Stanley ricevettero il **Premio Nobel**.

Il conseguimento del Nobel non affievolì la carica dinamica e l'entusiasmo di Rita ma, se possibile, la rafforzarono ulteriormente, spingendola a **dedicarsi** con grande passione a **temi sociali importanti come l'istruzione delle donne e delle studentesse africane, la promozione della ricerca scientifica tra i giovani delle regioni italiane più svantaggiate, la lotta contro la discriminazione, il razzismo e la povertà**.

Nel 2001 Rita venne nominata **senatrice a vita** della Repubblica italiana. Nel 2002 fondò l'**EBRI** (European Brain Research Institute) un **istituto internazionale di ricerca** interamente dedicato alle **neuroscienze**.

Morì a Roma nel 2012, all'età di 103 anni.

La sua personalità

Il corpo faccia quello che vuole. Io non sono il corpo: sono la mente.

Rita si è sempre considerata una **libera pensatrice** e ha rinunciato per scelta ad avere un marito e una famiglia per **dedicarsi interamente alla scienza**.

Dotata di grande personalità, immensa tenacia e straordinaria vitalità, Rita non trovava giusto vivere solo per la ricerca e l'insegnamento, perché era convinta che uno scienziato dovesse **occuparsi** anche di **problemi di natura etica e sociale**.

Dopo il conseguimento del Premio Nobel, uno dei suoi obiettivi divenne quello di incoraggiare una **rete internazionale di solidarietà femminile** che lottasse **contro l'ingiustizia e il razzismo**, in modo che le donne di tutto il mondo diventassero più sicure di sé e **assumessero le redini della propria vita**.

Nel 2008 presentò con queste parole il suo libro *Le tue antenate. Donne pioniere nella società e nella scienza dall'antichità ai giorni nostri* scritto con Giuseppina Tripodi:

Ho scritto un libro dedicato ai ragazzi, l'ho pubblicato con una casa editrice per giovani. Ne sono fiera. L'abbiamo intitolato 'Le tue antenate'. Parla di donne pioniere. Quelle che hanno dovuto lottare contro pregiudizio e maschilismo per entrare nei laboratori, che hanno rischiato di vedersi strappare le loro fondamentali scoperte attribuite agli uomini, che si sono fatte carico della famiglia e della ricerca.

Le sue ricerche

Nel 1947, Rita accettò l'invito del neuroembriologo Viktor Hamburger di recarsi negli Stati Uniti presso la Washington University di Saint Louis per continuare le

sue ricerche. A quel tempo la **neurobiologia non esisteva ancora** come disciplina e fu proprio grazie al suo lavoro che vennero gettate le basi per questa **nuova branca della scienza**.

Nel 1952 Rita, assieme al biochimico Stanley Cohen, riuscì a isolare una sostanza raccolta dai tumori nei topi che causava una vigorosa crescita del sistema nervoso negli embrioni di pollo.

I due ricercatori continuarono a lavorare alacremente e arrivarono a **scoprire il fattore di crescita nervoso (NGF)**, una **proteina** presente sia nel sistema nervoso sia in altre parti del corpo umano, **essenziale** nello sviluppo dei neuroni durante il periodo embrionale e con un **ruolo chiave nella sopravvivenza delle cellule nervose**.

La scoperta del NGF si è rivelata di **fondamentale** importanza per la **cura delle patologie neurovegetative** e per una migliore comprensione dello sviluppo del **sistema nervoso**, della sua differenziazione e della sua possibilità di rigenerazione.



Gertrude B.
Elion

(1918-1999)



Gertrude, la scienziata che ha rivoluzionato la farmacologia

Gertrude B. Elion ha vinto il Premio Nobel per la Medicina grazie alle sue ricerche sull'aciclovir, un **farmaco ad azione antivirale**. Nella sua carriera ha registrato **45 brevetti farmaceutici** ed è stata insignita di **25 lauree e dottorati honoris causa**.

Nel 1988 ha condiviso il Premio Nobel ex aequo con George Hitchings e James Black.

La storia di Gertrude

Nessuno mi prendeva sul serio. Si domandavano perché mai volessi diventare una chimica, quando nessun'altra donna lo era.

Gertrude nacque nel 1918 a New York, da genitori lituani e russi. Suo nonno e sua madre morirono entrambi di cancro quando lei era un'adolescente. Progettava di sposarsi, quando il fidanzato si ammalò di endocardite batterica e morì, solo due anni prima che fosse disponibile la penicillina che avrebbe potuto salvarlo. Queste drammatiche vicissitudini personali la convinsero a **dedicarsi** con grande determinazione alla **ricerca scientifica**.

Dopo aver conseguito una laurea presso l'Hunter College nel 1937 e, **unica donna**, un **master in chimica** presso la New York University, nel 1944 Gertrude ottenne un lavoro nell'azienda farmaceutica Burroughs Wellcome come assistente di laboratorio del medico George Hitchings, con cui avrebbe condiviso il Nobel 44 anni più tardi.

Gertrude e George misero a punto un **metodo di lavoro rivoluzionario**, che consisteva in un **accurato esame** delle differenze tra la biochimica delle cellule umane sane e quella di cellule tumorali, batteri, virus e altri agenti patogeni, per individuare le differenze nel modo in cui gli acidi nucleici venivano metabolizzati. Il successivo utilizzo delle informazioni ottenute serviva loro per lo **sviluppo di farmaci** in grado di uccidere l'agente patogeno o di inibirne la riproduzione, lasciando intatte le cellule sane.

Il loro approccio costituì un **cambiamento epocale** e produsse **nuovi farmaci** a un ritmo straordinario, al punto che il comitato per il Nobel dichiarò che ciascuno dei farmaci sviluppati da Gertrude e George avrebbe meritato il Premio.

Non appena andò in pensione, Gertrude divenne **capo del Dipartimento di Terapia Sperimentale** (da lei creato), e continuò a fare ricerca alla Glaxo Wellcome nel Research Triangle Park, in North Carolina.

Morì a Chapel Hill nel 1999.

La sua personalità

Quando abbiamo iniziato ad avere risultati sotto forma di nuovi farmaci che soddisfacevano le reali esigenze mediche e recavano benefici ai pazienti in modi molto visibili, la gioia nel vedere i nostri sforzi ricompensati è stata incommensurabile.

Gertrude era famosa per la **precisione**, la **brillantezza intellettuale** e la **capacità di lavorare con gli altri**. Di carattere allegro ed estroverso, era un'appassionata fotografa e viaggiatrice; amava l'opera, i concerti, il balletto e il teatro.

Ma il tratto predominante del suo carattere è stato indubbiamente la **tenacia**. Fu lei stessa a ricordare più volte che all'inizio degli anni Quaranta, quando cercava

senza successo un impiego come chimica, si sentiva ripetere sempre la stessa frase: “Lei ha le qualifiche giuste, ma **non abbiamo mai avuto una donna in laboratorio e questo potrebbe diventare una distrazione**”.

E quando presentò il suo primo articolo scientifico in una riunione importante, litigò con un illustre scienziato ma continuò imperterrita a mantenere la sua posizione perché, disse, “**sapevo di avere ragione**”.

Gertrude ha **formato e guidato due generazioni di scienziati**, conquistando tutti gli studenti con la sua passione per la scienza e la medicina.

Mi chiedono spesso se il Premio Nobel sia sempre stato l'obiettivo della mia vita e io rispondo che sarebbe stata una follia. Nessuno dovrebbe puntare al Premio Nobel, altrimenti se non lo raggiungi significa che la tua vita è stata sprecata. Quello a cui ambivo era far stare meglio le persone, e questa soddisfazione è molto più grande di quella che ti può dare qualsiasi Premio.

Le sue ricerche

Negli anni Cinquanta il lavoro congiunto di Gertrude e George sviluppò un metodo innovativo di **design del farmaco** che aprì la strada a **nuove strategie terapeutiche** per il **trattamento di malattie** contro cui i rimedi erano insoddisfacenti o semplicemente non esistevano.

Uno dei primi farmaci nati dalle loro ricerche fu per la **cura della leucemia** e aiutò molti bambini a sopravvivere alla malattia. Altri farmaci creati da Gertrude e George furono usati per combattere la **malaria**, le **infezioni** e la **gota**, o per aiutare pazienti che necessitavano di **trapianti di organi**.

Il successo dell'**aciclovir** (il farmaco per cui ricevette il Nobel per la Medicina)

ribaltò le ipotesi di molti biochimici – tra cui, un tempo, lo stesso George – che credevano fosse impossibile scoprire agenti antivirali efficaci e selettivi. La tenacia di Gertrude dimostrò che queste convinzioni erano infondate.

Il cambiamento di prospettiva introdotto da Gertrude si rivelò **fondamentale** per preparare l'industria farmaceutica a rispondere alla **sfida dei virus dell'immunodeficienza umana** (HIV): furono proprio i ricercatori formati da Gertrude a cogliere per primi il potenziale terapeutico dell'AZT, all'epoca un farmaco anti-tumorale inutilizzato dagli anni Sessanta, impiegandolo con successo nella cura della malattia.

Christiane
Nüsslein-
Volhard
(1942 -)



Christiane, il genio della biochimica

Christiane Nüsslein-Volhard ha conseguito il Premio Nobel per la Medicina nel 1995, assieme a Eric Wieschaus e Edward Lewis, per le sue scoperte sul **controllo genetico** dello **sviluppo embrionale**.

Il suo lavoro ha aiutato a risolvere uno dei grandi **misteri della biologia**: in che modo i geni in un ovulo fecondato arrivano a formare un embrione.

La storia di Christiane

Ho avuto un'infanzia felice, con tanti stimoli e sostegno da parte dei miei genitori che, nel dopoguerra, quando disponevamo di pochi mezzi, hanno realizzato per noi giocattoli e libri per bambini. Avevamo molta libertà e siamo stati incoraggiati a fare cose interessanti.

Christiane nasce nel 1942 a Magdeburgo in Germania, secondogenita di cinque fratelli.

Fin dall'infanzia, i suoi interessi si concentrano sull'osservazione delle piante e degli animali.

Dopo gli studi liceali, **Christiane si iscrive alla facoltà di Biologia a Francoforte**, con la volontà di diventare una **ricercatrice scientifica**. Nel 1969 completa gli studi in biochimica, per poi occuparsi della **morfogenesi dello sviluppo** (il processo che porta un organismo ad assumere una determinata forma).

Negli anni successivi, con il collega Eric Wieschaus, studia la *Drosophila melanogaster* (moscerino della frutta) per individuarne i geni responsabili della for-

mazione. Assieme inventano il processo della **mutagenesi di saturazione**, in cui producono mutazioni nei geni degli esemplari adulti per osservare l'impatto sulla prole. Utilizzando questo metodo, oltre a un doppio microscopio che permette loro di esaminare insieme i campioni, identificano 20.000 **geni nei cromosomi** dei moscerini della frutta.

La loro fondamentale **scoperta**, pubblicata su "Nature" nel 1980, ha implicazioni importanti anche per la **riproduzione umana** e apre la strada alla comprensione dello sviluppo embrionale, permettendo di individuare la causa di **mutazioni e malformazioni** anche nell'uomo.

Dal 1985 Christiane dirige il Dipartimento di Biologia dello Sviluppo presso l'Istituto Max Planck a Tübingen (carica che ricopre fino al 2014). Nel 1986 riceve il **Premio Leibnitz**, la più alta onorificenza per la ricerca in Germania. Nel 1995 vince il **Premio Nobel** per la Medicina.

Nel 2004 crea la "**Fondazione Christiane Nüsslein-Volhard**" per aiutare le giovani scienziate tedesche più promettenti e supportare le ricercatrici con figli.

La sua personalità

La biologia non utilizza la categoria della bellezza per descrivere gli organismi. Il ricercatore rigoroso evita di applicarla a forme, colori e suoni, poiché tale categoria dipende dall'osservatore ed è legata a sensazioni soggettive suscitate da qualità non misurabili degli oggetti considerati belli. E tuttavia la bellezza delle piante e degli animali, così come noi la percepiamo, svolge in natura una funzione simile a quella svolta dall'arte e dalla cultura per l'umanità.

Oltre a essere una scienziata straordinaria, Christiane ha la **sensibilità di un'artista** e coltiva molti interessi al di fuori del lavoro: le piace cucinare (ha persino

scritto un libro di ricette), suona il flauto e canta, tenendo piccoli concerti per un gruppo ristretto di amici. Ama profondamente la natura e cura personalmente il grande giardino della sua abitazione.

Negli anni Christiane ha svolto il ruolo di **mentore per molti scienziati** che, formati nel suo laboratorio, oggi conducono autonomamente la loro attività di ricerca.

Per **supportare le donne** che decidono di dedicarsi alla **carriera scientifica**, ha creato una Fondazione che porta il suo nome e aiuta le giovani scienziate a bilanciare gli obblighi familiari con i doveri di un ricercatore indipendente, consentendo loro di continuare a lavorare ai massimi livelli.

Le sue ricerche

La creatività è combinare fatti che nessun altro ha collegato prima.

Christiane ha introdotto per la prima volta in biologia il **concetto di Grande Scienza**, conducendo su larga scala un ambizioso **progetto di mutagenesi** (l'insieme dei processi chimico-fisici che portano a una mutazione).

Prima di lei, la **biologia molecolare** era basata per lo più su esperimenti che dimostravano principi o che fornivano esempi di significato generale: le tecniche disponibili e i notevoli sforzi economici da sostenere non permettevano agli scienziati di approfondire la complessità di molti sistemi biologici.

Christiane ha **scoperto** come i geni regolano il **processo di sviluppo di una singola cellula uovo in un intero animale** e, con il suo lavoro, ha contribuito ad aumentare notevolmente le conoscenze dei meccanismi di **regolazione della trascrizione cellulare**.

La rilevanza delle sue ricerche è enorme, sia per l'importanza della determinazione dei processi di sviluppo nella *Drosophila* – uno degli organismi meglio conosciuti dal punto di vista genetico – sia perché geni analoghi sono presenti in altre specie, compreso l'uomo.

Dopo il conseguimento del Nobel, Christiane ha esteso le sue ricerche al pesce zebra, preso come modello per lo studio delle caratteristiche specifiche dei vertebrati. Sua profonda convinzione è che, in un laboratorio, la combinazione di diversi approcci e sistemi fornisca una base potente per comprendere più a fondo lo sviluppo della complessità nella vita di un animale.



Linda B.
Buck
(1947-)



Linda, la scienziata che ha svelato i segreti dell'olfatto

Linda B. Buck, assieme a Richard Axel, ha vinto nel 2004 il Nobel per la Medicina con i suoi lavori sui **recettori olfattivi** e per aver isolato quei geni che, quando sentiamo un **profumo**, ci permettono di riconoscerlo a distanza di tempo.

La sua ricerca ha portato alla luce un'incredibile somiglianza tra specie, producendo l'ipotesi che i principi basilari della discriminazione degli odori si siano conservati per milioni di anni.

La storia di Linda

Può essere che l'interesse dei miei genitori per gli enigmi e le invenzioni abbia gettato i semi della mia futura affinità per la scienza, ma da bambina non avrei mai immaginato che un giorno sarei diventata una scienziata.

Linda nasce a Seattle nel 1947. La madre è una casalinga appassionata di cruciverba, il padre un ingegnere che ama trascorrere il tempo libero costruendo invenzioni in garage. Fin dall'infanzia sogna di aiutare gli altri e, al termine del liceo, decide di studiare psicologia per diventare una psicoterapeuta.

Durante gli anni universitari emerge però con forza anche la sua **vocazione scientifica**: nel 1975 **si laurea sia in Psicologia sia in Biologia** e prosegue i suoi studi presso il laboratorio di **immunologia** dell'University of Texas Southwestern Medical Center di Dallas. Qui, con l'aiuto della sua relatrice Ellen Vitetta, impara a fare ricerca e a condurre esperimenti.

Successivamente Linda perfeziona le tecniche di **biologia molecolare** presso il laboratorio diretto dal medico Richard Axel, che studia il **sistema nervoso** dell'*Aplysia*, una lumaca di mare.

In particolare, Linda rimane affascinata dai **meccanismi** che regolano la **percezione dei profumi**. Inizia così a chiedersi come i mammiferi e l'uomo siano in grado di rilevare e memorizzare **più di 10.000 odori diversi**.

Studiando i **recettori olfattivi** nei topi, Linda scopre che c'è un insieme di circa **1000 geni** che controllano un numero equivalente di recettori olfattivi, tutti diversi, collocati sulle cellule di una piccola area dell'**epitelio nasale**. Gli esseri umani hanno molti meno recettori (350 contro 1.000), ma funzionano allo stesso modo.

Nel 1991, assieme a Richard Axel, pubblica sulla rivista "Cell" il suo lavoro sull'**organizzazione del sistema olfattivo**, che porterà entrambi al conseguimento del Premio Nobel per la Medicina.

Nel 2001, divenuta **professore ordinario ad Harvard**, Linda pubblica nuove ricerche su come i **neuroni olfattivi** vengono **mappati** nella corteccia cerebrale, studiando gli effetti profondi dell'olfatto sul cervello in termini di attrazione e avversione, memoria, emozione.

La sua personalità

Linda ha trascorso un'infanzia serena. I suoi genitori le hanno insegnato a pensare in modo **indipendente**, esortandola a **fare qualcosa di utile nella vita** per "non accontentarsi della mediocrità". Questi insegnamenti influenzano da sempre il suo lavoro di scienziata.

Si ritiene molto fortunata, perché pochissimi hanno l'opportunità di fare ogni giorno ciò che amano fare, come è capitato a lei. Il suo motto è:

Studia ciò che ti ossessiona, perché è da lì che arrivano le più grandi scoperte.

Linda adora i puzzle e gli enigmi. Del suo lavoro apprezza particolarmente il fatto di aver avuto meravigliosi mentori, colleghi e studenti con cui esplorare ciò che la affascina. Adora le sfide e non vede l'ora di conoscere le nuove sorprese che la natura ci rivelerà in futuro.

Da sempre è impegnata per la piena **parità di genere** nel mondo **scientifico**. In occasione del ricevimento del Nobel ha dichiarato:

Come donna nel campo della scienza, spero sinceramente che il fatto di ricevere un Premio Nobel invierà alle giovani donne di tutto il mondo il messaggio che le porte sono aperte e che dovrebbero seguire i loro sogni.

Le sue ricerche

In che modo gli esseri umani e altri mammiferi sono in grado di rilevare 10.000 o più sostanze chimiche odorose e come possono sostanze chimiche quasi identiche generare percezioni di odori diverse? Nella mia mente, questo era un puzzle monumentale e un problema di diversità senza precedenti.

Grazie al lavoro di Linda, si è scoperto che **ogni cellula della cavità nasale** è associata a uno **specifico recettore**, specializzato nel riconoscimento di odori ben distinti. Quando le molecole che arrivano per via aerea dall'esterno si combinano con i recettori nasali, le cellule inviano una serie di segnali elettrici al bulbo olfattivo nel cervello, che rielabora poi tutte le informazioni ricevute e produce la **percezione di un odore ben definito**.

In pratica, lavorando insieme, i recettori creano un **codice combinatorio**, formando un **modello odorizzante**. Questo codice è alla base della nostra capacità di riconoscere più di 10.000 odori diversi, proprio come possiamo scrivere migliaia di parole con solo 26 lettere dell'alfabeto.

Oggi Linda continua a studiare i meccanismi dell'olfatto, ma è impegnata anche in una **nuova attività** di ricerca che esplora l'**invecchiamento del cervello**, il funzionamento delle capacità cognitive e i meccanismi della memoria.





Françoise
Barré-Sinoussi
(1947 -)

Françoise, la virologa che ha scoperto il virus dell'HIV

Françoise Barré-Sinoussi ha ricevuto il Premio Nobel 2008 per la Medicina, assieme a Luc Montagnier, per aver scoperto il **virus dell'immunodeficienza umana** (HIV), causa dell'AIDS. Il suo lavoro di ricerca è stato fondamentale per migliorare radicalmente le terapie destinate ai pazienti.

La storia di Françoise

Non stiamo facendo scienza per la scienza. Stiamo facendo scienza a beneficio dell'umanità.

Françoise nasce nel 1947 a Parigi, la città dove abita ancora oggi. Durante l'infanzia trascorre lunghi periodi in campagna: la sua grande attrazione per il mondo naturale è forse la prima indicazione della direzione futura che prenderà la sua vita.

Al termine del liceo, Françoise decide di iscriversi alla facoltà di **Scienze Naturali** anziché a Medicina, per non gravare sulla sua famiglia, che non dispone di grandi mezzi economici.

Durante gli anni universitari, riesce a lavorare come volontaria all'**Istituto Pasteur**, dove Jean-Claude Chermann sta studiando i **retrovirus** (i virus che convertono il proprio genoma da RNA a DNA durante il loro ciclo di replicazione) che causano la leucemia nei topi. La ricerca la **appassiona** talmente che Françoise trascorre tutto il tempo in laboratorio e va in università solo per dare gli esami.

Dopo aver conseguito il dottorato nel 1974 e aver trascorso un periodo negli Stati Uniti, presso il National Institutes of Health, Françoise torna all'Istituto Pasteur. Il suo laboratorio, diretto da Luc Montagnier, indaga il **legame tra retrovirus e tumori**. Ed è proprio lì che nel 1982 si rivolgono molti medici per capire come agisce una nuova misteriosa malattia, che sembra colpire soprattutto gli uomini omosessuali e si ipotizza possa essere causata da un retrovirus.

Il 4 febbraio 1983 Françoise e Montaigner osservano per la prima volta al microscopio elettronico il retrovirus che causa l'AIDS e il 20 maggio dello stesso anno pubblicano su "Science" l'articolo in cui annunciano che **l'AIDS è causata dall'HIV**, un virus talmente potente da arrivare a danneggiare gravemente i linfociti, fino a distruggere il sistema immunitario di un individuo. La loro fondamentale scoperta porta a mettere a punto **esami del sangue specifici** per rilevare l'infezione e a studiare **farmaci antiretrovirali** che aiutino a mantenere in vita i malati di AIDS.

Nel 1988 Françoise ottiene un **suo laboratorio** presso l'Istituto Pasteur e nel 1992 diventa **direttrice dell'unità di biologia dei retrovirus**, dove resta fino al 2015. Nel 2008 riceve il Premio Nobel per la Medicina. Negli anni successivi, il suo gruppo di ricerca avvia progetti, collaborazioni e scambi scientifici con numerosi Paesi africani e asiatici.

La sua personalità

Come scienziata sapevo che la scienza ha bisogno di tempo per sviluppare farmaci. È stato terribile vedere i pazienti morire mentre si aspettavano così tanto da noi.

Françoise è una donna appassionata e militante, che ama definirsi una **scienziata-attivista**: ha viaggiato in tutta l'Africa e nel sud-est asiatico, promuovendo

una **migliore educazione pubblica** sulla prevenzione dell'AIDS e creando centri in grado di identificare e trattare i casi di infezione da HIV.

Il conseguimento del Nobel è stato un grande stimolo per intensificare il suo impegno e impiegare la visibilità acquisita per sostenere la sua causa presso governi e istituzioni.

Come ha ammesso pubblicamente, essere in prima linea nella battaglia contro l'AIDS è stato **molto duro psicologicamente**. Nel 1996 Françoise è caduta in depressione e, per un certo periodo, si è ritirata dai suoi impegni pubblici. Ma si è ripresa velocemente ed è tornata a battersi, più combattiva e grintosa di prima.

Come tutti, mi capita a volte di essere pessimista. Mi chiedo se devo continuare... Poi vado a fare un viaggio in Africa o nel sud-est asiatico, incontro persone affette da HIV e dimentico il mio umore. Dico: "OK, andiamo avanti. Continuiamo. Questa è la vita reale. Non pensare a te stessa".

La sua ricerca

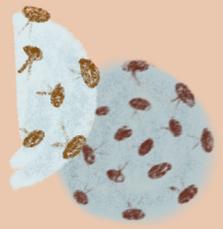
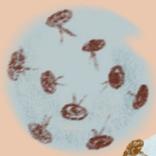
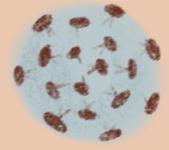
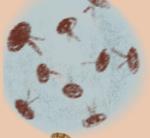
Dopo aver dedicato l'intera carriera allo **studio dell'AIDS**, Françoise negli ultimi anni ha concentrato i suoi sforzi sullo sviluppo di una strategia globale per **contrastare la malattia**, coinvolgendo scienziati, medici, pazienti, comuni cittadini e istituzioni.

Oltre a lavorare a una migliore comprensione della **patogenesi** (crescita e progressione della malattia) dell'AIDS e dei meccanismi di controllo dell'HIV, la ricerca di Françoise è rivolta a esaminare la **risposta immunitaria** che si sviluppa con nuove cure sperimentali, ancora da testare.

L'obiettivo di Françoise è la messa a punto di **terapie antiretrovirali** sempre più

efficaci, da destinare soprattutto ai Paesi dell'Africa subsahariana, dove ancora oggi moltissime persone sieropositive non hanno accesso ad alcun trattamento.

Finora sono stati investiti più di 8 miliardi di dollari nella ricerca di un vaccino davvero efficace contro il virus dell'HIV, purtroppo senza successo. Ma possiamo essere sicuri che Françoise continuerà a lavorare, dentro e fuori dai laboratori, per arrivare a sconfiggere definitivamente questo terribile nemico dell'umanità.





Carol W.
Greider
(1961-)

Carol, la più giovane Nobel per la Medicina

Carol W. Greider ha vinto il Premio Nobel per la Medicina 2009, assieme a **Elizabeth Blackburn** e Jack Szostak, per le sue ricerche sull'invecchiamento cellulare e in particolare su come i **cromosomi** vengano protetti dai telomeri, i nostri **orologi biologici**.

Carol ha anche scoperto la **telomerasi**, un enzima che ha importanti implicazioni per la ricerca medica sul processo di invecchiamento e la crescita delle cellule tumorali.

La storia di Carol

Credo che lo sviluppo delle mie abilità compensative abbia avuto un ruolo anche nel mio successo come scienziata. Forse la mia capacità di estrarre più informazioni dal contesto e di mettere insieme idee diverse è stata influenzata da ciò che ho imparato a fare con la dislessia.

Carol nasce a San Diego (USA) nel 1961. Entrambi i genitori sono ricercatori scientifici e lavorano all'Università di Berkeley, in California.

L'infanzia di Carol non è facile: a soli sei anni perde la mamma. Inoltre ha difficoltà scolastiche, perché non riesce a pronunciare correttamente le parole e ha problemi con l'ortografia. All'inizio vive questa situazione con un senso di smarrimento e di profonda inadeguatezza; poi scopre di essere **dislessica**. Accetta questa sua caratteristica e, col tempo, ne fa un proprio **punto di forza**.

Dopo il liceo, Carol decide di studiare **ecologia marina**. Conseguita la laurea, incontra **Elizabeth Blackburn** a Berkeley e comincia a lavorare nel suo laboratorio. In quel periodo, Elizabeth ha già descritto la struttura molecolare del telomero e sta indagando come avviene il suo processo di accorciamento e allungamento.

Carol decide di cercare un ipotetico **enzima che rafforza i telomeri accorciati** e lo identifica, dopo circa nove mesi di tentativi ed esperimenti, il giorno di Natale del 1984. Carol ed Elizabeth lo chiamano **telomerasi** e pubblicano i loro risultati sulla rivista scientifica “Cell”. All’età di 23 anni, prima ancora di ottenere il dottorato, Carol ha fatto la **scoperta** che le porterà il Premio Nobel 2009 per la Medicina.

In un’intervista congiunta, rilasciata alcuni anni dopo la scoperta della telomerasi, le due ricercatrici ricordano così la speciale **sintonia** che si era creata fra loro:

È stato come risolvere una specie di puzzle. Volevamo capire come funzionavano i telomeri e facevamo esperimenti su esperimenti. E poi non sempre eravamo d’accordo. Una volta io volevo procedere in un certo modo e Liz in un altro e discutevamo parecchio. Poi la mattina dopo lei aveva deciso di fare come dicevo io, e io come diceva lei. Un vero spasso.

Successivamente, Carol incontra lo scrittore scientifico Nathaniel Comfort, che sposa nel 1992. Nel 1997 la coppia si trasferisce a Baltimora, quando la **Johns Hopkins University** assume Carol come **professore associato**. Oggi Carol lavora ancora lì, come **direttore di Biologia Molecolare e Genetica**.

La sua personalità

Carol ha una grande creatività ed è molto **tenace**. Adora l’attività di laboratorio, che vive con grande entusiasmo e allegria. È davvero grata ai tanti scienziati che

ha incontrato nel suo percorso e a tutti gli studenti, i dottorandi e i tecnici che, lavorando assieme a lei, hanno portato energia e grandi idee.

Per Carol essere madre è molto importante, ed è particolarmente sensibile al tema delle politiche pubbliche a **sostegno della maternità**:

Due anni dopo il mio trasferimento alla Johns Hopkins, è nata mia figlia Gwendolyn. Avere due figli e un lavoro a tempo pieno in laboratorio è una sfida, ma avere Charles e Gwendolyn è la cosa migliore che mi sia mai capitata. Il mio laboratorio sa che sono prima di tutto una mamma e la flessibilità offerta dalla scienza accademica rende possibile avere una carriera e una famiglia. Posso andare a casa quando serve, o andare a una recita scolastica nel bel mezzo della giornata, o lavorare da casa sul computer. L'importante è trovare il tempo per fare le cose: non sono le ore di lavoro che contano, ma la produttività complessiva. Avere flessibilità elimina un'enorme quantità di pressione.

Nonostante abbia ricevuto il Premio Nobel, Carol è ancora preoccupata “di quanto sia sottorappresentato il 50% del potere intellettuale di questo mondo”. Per questo non smette di **sostenere le donne** che vogliono avere una **carriera** che le appassiona e una **famiglia**, incoraggiandole a trovare il modo di **conciliare entrambi** i loro desideri.

La sua ricerca

La scienza non si produce da sola: è attraverso il dialogo con gli altri e la condivisione che si fanno progressi.

Carol ha scoperto la **telomerasi**, un enzima che è una piccola macchina all'interno della cellula e consente di mantenere integre le estremità dei cromosomi, i telomeri, svolgendo un ruolo fondamentale nel determinare la durata della vita

delle cellule. Per questa loro caratteristica, i telomeri sono considerati una sorta di **orologio biologico**.

Nel tempo si è confermata tutta la rilevanza medica di quella scoperta iniziale: oggi i telomeri e la telomerasi sono al **centro degli studi** che si occupano di **invecchiamento e tumori**.

Il lavoro di Carol continua a focalizzarsi sulla comprensione della telomerasi e sulle conseguenze della disfunzione dei telomeri.

E prosegue instancabilmente nella sua ricerca, con l'entusiasmo e il rigore di sempre:

Ho imparato a farmi da parte e a guardare i miei dati con gli occhi di uno scettico. Ho imparato che ottenere la risposta corretta è più importante dell'aver la risposta che ti aspetteresti.



Elizabeth H. Blackburn

(1948-)



Elizabeth, l'esploratrice dell'invecchiamento cellulare

Elizabeth Blackburn ha vinto il Premio Nobel per la Medicina 2009, assieme a Carol Greider e Jack Szostak, per le sue ricerche sull'invecchiamento cellulare e in particolare su come i **cromosomi** vengano protetti dai telomeri.

Il suo lavoro ha aggiunto una nuova dimensione alla comprensione della cellula e stimolato lo sviluppo di **potenziali nuove terapie**.

La storia di Elizabeth

L'influenza più importante che il lavoro dei miei genitori, entrambi medici, ha avuto su di me è stata quella di farmi capire che, nella carriera, uomini e donne sono sullo stesso piano. La maternità non esclude la realizzazione professionale, anche se mia madre ha lavorato per molto tempo part-time: ero la seconda di sette figli!

Elizabeth nasce nel 1948, in Tasmania (Australia). Crescendo, è affascinata dagli animali e anche dalla nobiltà della ricerca scientifica: legge e rilegge la biografia di Marie Curie e, nella tarda adolescenza, le è ben chiaro che **vuole diventare una scienziata**.

Dopo aver conseguito la laurea e il master in biochimica all'Università di Melbourne, a 24 anni Elizabeth lascia l'Australia per un dottorato in **Biologia Molecolare** a Cambridge (Regno Unito). Lì conosce il collega John Sedat, di cui si innamora.

Elizabeth e John si sposano nel 1975 e si trasferiscono negli Stati Uniti. Visto che il marito è destinato alla Yale University, lei cerca una sede dove svolgere il suo **post-dottorato**. Approda nel laboratorio di John Gall, che la incoraggia a studiare i *Tetrahymena*, **organismi unicellulari** provvisti di ampi cromosomi lineari. “Era molto brava – dirà Gall – ma solo quando ha avuto un laboratorio suo mi sono reso conto che era una superstar”.

Alla fine del 1977, Elizabeth si trasferisce col marito a San Francisco. Tenta di entrare nel mondo accademico, ma riceve una serie di rifiuti, finché l'**Università di Berkeley** le offre una posizione di **professore associato** presso il Dipartimento di Biologia molecolare.

Nel 1984, Elizabeth e la sua dottoranda Carol Greider iniziano a fare esperimenti sulla struttura delle cellule. Assieme scoprono la **telomerasi**, un **enzima** che allunga ogni filamento di DNA prima della fase di copiatura e ha il compito di compensare l'accorciamento che avviene durante la **divisione cellulare**. Nel 1986 diventa **professore ordinario** a Berkeley e, nello stesso anno, nasce suo figlio Benjamin David.

Nel 1998 è eletta **presidente** della **Società americana per la biologia cellulare**. Due anni dopo, Elizabeth è invitata dal governo statunitense a partecipare alla Commissione presidenziale per la bioetica. Nel 2004 la sua nomina è revocata, dopo che si dichiara favorevole all'uso a fini di ricerca degli embrioni scartati nelle procedure di fecondazione *in vitro*.

Nel 2008 riceve il Premio **L'Oréal-UNESCO** per le donne nella scienza, come riconoscimento alla sua carriera e per aver avviato quella di molte giovani ricercatrici.

Nel 2009 le viene assegnato il Premio Nobel per la Medicina.

La sua personalità

Oltre ad esaminare la lente del microscopio, guardo anche fuori dalla finestra per vedere come impiegare la scienza nel fare fronte ai problemi.

Elizabeth ha un carattere aperto, solare, generoso e ripete spesso che nella ricerca scientifica bisogna **perseguire la gioia e l'estetica**: per lei ogni esperimento dovrebbe avere la bellezza e la semplicità di una sonata di Mozart.

Nella sua formazione è stato fondamentale l'incontro con un altro Premio Nobel per la Medicina, **Barbara McClintock**:

Barbara McClintock mi ha dato una lezione memorabile: in una conversazione che ho avuto con lei nel 1977, mi ha esortato a fidarmi del mio intuito. Ne fui sorpresa, perché allora ritenevo che per un ricercatore di biologia il pensiero intuitivo non fosse qualcosa di ammissibile. Oggi invece penso che il suo consiglio riconosca un aspetto importante e talvolta trascurato dei processi intellettuali che sono alla base della ricerca scientifica, e per me ha avuto un aspetto liberatorio.

Nel corso degli anni Elizabeth, da **topo da laboratorio** (come scherzosamente si era autodefinita) si è trasformata in **esperta nel campo della salute e delle politiche pubbliche**.

È fermamente convinta che la **bioetica**, sostenuta dalle migliori prove scientifiche disponibili, possa avere un ruolo **importante** per i ricercatori che si dedicano alle scienze biologiche e alla medicina.

La sua ricerca

Elizabeth ha individuato la **struttura molecolare dei telomeri**, chiarendo alcuni

aspetti fondamentali della divisione cellulare e della replicazione del DNA. Se i telomeri si accorciano, le **cellule invecchiano**. Al contrario, se l'attività della telomerasi è elevata, la lunghezza dei telomeri si mantiene e la **senescenza cellulare è ritardata**.

Queste scoperte hanno avuto un impatto importante all'interno della comunità scientifica: molti scienziati hanno ipotizzato che l'**accorciamento dei telomeri** potrebbe essere la **ragione dell'invecchiamento**, non solo nelle singole cellule ma anche dell'organismo nel suo insieme.

Inoltre, con il contributo della psicologa Elissa Epel, Elizabeth ha scoperto che lo **stress** cronico accorcia i **telomeri** e va ad incidere su diverse malattie, in particolar modo su quelle cardiovascolari. Il rimedio? Migliorare il nostro stile di vita.

La salute è il numero di anni della tua vita in cui sei libero dalle malattie, sei produttivo e ti godi la vita con entusiasmo. La malattia è l'opposto, è il tempo della tua vita speso sentendoti vecchio, malato e morente.





May
Britt-Moser
(1963 -)

May, la neuroscienziata che ha ricostruito la mappa del nostro cervello

May Britt-Moser ha vinto con il marito Edvard I. Moser e John O'Keefe il Nobel per la Medicina 2014 grazie ai suoi studi sulle neuroscienze, che hanno permesso di mappare le cellule che costituiscono il **sistema di posizionamento del cervello**.

Il suo lavoro è stato determinante per scoprire l'area cerebrale responsabile della **memoria spaziale**.

La storia di May

Non sono sempre stata la studentessa più brillante e con i voti più alti, ma i miei insegnanti hanno visto qualcosa in me e hanno cercato di incoraggiarmi.

May nasce a Fosnavåg, in Norvegia, nel 1963, ultima di cinque figli. Suo padre è un falegname, mentre la madre si prende cura dei bambini e della fattoria in cui vivono. Da giovane sua madre sognava di diventare medico e la incoraggia a studiare.

Dopo il liceo, May va all'Università di Oslo e si iscrive a Psicologia assieme a un altro giovane studente, Edvard Moser. La loro amicizia e la **passione intellettuale** condivisa sbocciano in un sodalizio romantico e professionale destinato a durare per decenni. Si sposano nel 1985.

Dopo aver conseguito il dottorato in **Neurofisiologia** nel 1995, May ed Edvard vanno a Edinburgo e poi all'University College di Londra, dove lavorano con il neuroscienziato John O'Keefe, destinato a condividere con loro il Premio Nobel per la Medicina quasi vent'anni più tardi.

Sono a Londra da pochi mesi, quando a May ed Edvard arriva l'offerta di due posti di assistente professore presso l'Università di Scienza e Tecnologia di Trondheim, in Norvegia. Si trasferiscono lì nel 1996. In quegli anni nascono anche le loro due figlie.

Negli anni successivi, la carriera di May continua a progredire. Nel 2000, all'età di 37 anni, è promossa a professore ordinario. Co-fonda il **Centre for the Biology of Memory** nel 2002 e, dieci anni dopo, diventa la **direttrice-fondatrice** del **Centre for Neural Computation**.

Nel 2005, May e Edvard fanno una **scoperta rivoluzionaria**: riescono a capire come il cervello elabora i dati su dove siamo e come ci muoviamo nello spazio, per poi generare un proprio codice interno che gli consenta di utilizzare le informazioni raccolte.

Nel 2014, a soli 51 anni, condivide con suo marito e John O'Keefe il Premio Nobel per la Medicina. May ed Edvard divorziano nel 2016, ma continuano ancora oggi a lavorare insieme, uniti dalla loro passione condivisa: scoprire il funzionamento del cervello.

Abbiamo una visione comune. Ed è più forte di tutto il resto.

La sua personalità

Le nostre figlie hanno scherzato a lungo sul fatto che per noi il laboratorio era come un terzo figlio e, per molti versi, non si sbagliavano. Avere due figlie biologiche, oltre che un figlio-laboratorio, ha portato una felicità indescrivibile nella mia vita! Mi ha aiutata a fare della buona scienza.

May ha sempre vissuto con grande naturalezza il **doppio ruolo di scienziata e di madre**. Fin dai primi giorni, May ha portato le figlie in laboratorio: erano en-

trambe bravissime, molto ben educate e così a loro agio da giocare senza problemi. Lo ha fatto, ha spiegato, perché “semplicemente **non vedevo le barriere** che altri avrebbero potuto vedere”.

Da sempre May lavora duramente per assicurarsi che i suoi animali di laboratorio, ratti e topi, abbiano il miglior ambiente dove vivere e siano il **più possibile felici**: la maggior parte di loro sta insieme ai propri compagni, in grandi gabbie piene di nidi e di giocattoli. Per il suo centro di ricerca ha assunto un **veterinario**, che lavora a tempo pieno, e quattro addetti alla cura degli animali.

Si considera una persona privilegiata ed è molto grata per quanto le ha riservato la vita:

Ho avuto la fortuna di vivere una vita da favola, con un partner e un collaboratore di lunga data, Edvard Ingjald Moser, che mi ha sempre sostenuto e aiutato a realizzare i miei sogni. Abbiamo due figlie meravigliose, Isabel e Ailin: sono esseri umani saggi e amorevoli. Oltre a questo, essere una scienziata riconosciuta a livello internazionale porta molte avventure e una vasta rete di amici e colleghi in tutto il mondo.

La sua ricerca

Stiamo lavorando con l'essenza stessa dell'essere umano: i nostri ricordi coscienti sono quello che ci rende ciò che siamo, e questi ricordi sono ancorati al sapere dove ci troviamo.

May ha scoperto quello che è stato definito una sorta di **Gps cerebrale**, ovvero la modalità con cui il cervello permette di **orientarsi nello spazio**.

In pratica, si tratta di un ingegnoso sistema coordinato per l'orientamento (le cosiddette **cellule a griglia**, neuroni che si attivano quando un animale si trova

in una posizione particolare nell'ambiente) che ci permette di **memorizzare** non solo la nostra **posizione** momentanea, ma anche la **direzione da prendere** per raggiungere la meta desiderata.

Il suo lavoro è stato fondamentale per capire meglio come si organizzano alcune cellule cerebrali molto specializzate e ha permesso di approfondire le conoscenze su come funzionano i processi cognitivi, la memoria, la capacità di progettare e di pensare.

La nostra scoperta ha sollevato nuove domande, che hanno continuato a plasmare la nostra ricerca: cerchiamo di capire come funzionano le cellule a griglia e come interagiscono con altri tipi di cellule e in strutture cerebrali più distanti. Qui, pensiamo, sta la chiave per svelare il mistero di come il cervello riesce a calcolare.



Tu
Youyou
(1930-)



Tu Youyou, il Nobel contro la malaria

Tu Youyu ha vinto il Nobel per la Medicina, ex aequo con William C. Campbell e Satoshi Omura, per i suoi importanti lavori sulla **cura della malaria**.

È la **prima scienziata cinese** a ricevere un Premio Nobel in una categoria scientifica senza avere in curriculum un dottorato, una laurea o una formazione all'estero.

La storia di Tu

Ogni scienziato sogna di fare qualcosa che possa aiutare il mondo.

Tu nasce nel 1930 a Ningbo, una città sulla costa orientale della Cina. La sua famiglia dà grande importanza all'istruzione, ma a 16 anni Tu deve prendersi una pausa di due anni dallo studio perché contrae la tubercolosi. Quando torna a scuola, sa esattamente cosa vuole fare: iscriversi a medicina.

Al Beijing Medical College, Tu studia **Farmacologia** e impara a classificare le piante medicinali, a estrarre principi attivi e a determinare le loro strutture chimiche. Quando si laurea nel 1955, all'età di 24 anni, Tu va a lavorare all'**Accademia di Medicina Tradizionale Cinese**, dove rimarrà per tutta la sua **carriera**.

Negli anni Sessanta, il Vietnam del Nord chiede aiuto alla Cina per combattere la malaria, che sta causando enormi perdite tra i suoi soldati: il parassita unicellulare che causa la malattia è diventato resistente alla cloroquina, il trattamento standard. Il 23 maggio 1967 il presidente Mao Zedong lancia il **Progetto 523** con l'obiettivo di trovare una **cura per la malaria**.

Nel 1969, a 39 anni, Tu è nominata a **capo** del “Progetto 523”. Decide di recarsi subito nell’isola di Hainan, nel sud della Cina, dove è in corso una terribile epidemia di malaria. In quelle foreste pluviali, Tu assiste all’effetto devastante della malattia sul corpo umano.

Al suo ritorno a Pechino, Tu esamina antichi testi medici cinesi per cercare di comprendere i metodi tradizionali nel combattere la malaria. Trova un riferimento all’**assenzio dolce**, utilizzato in Cina intorno al 400 d.C. per curare le “febbri intermittenti”, un sintomo tipico della malattia.

Tu e due colleghi testano la sostanza su sé stessi prima di somministrarla a 21 pazienti nella provincia di Hainan. Guariscono tutti.

L’anno successivo, il team di Tu distilla il **principio attivo** del composto, l’**artemisinina**. Sebbene il suo lavoro non sia pubblicato in inglese fino al 1979, nel 1981 l’OMS, la Banca mondiale e l’ONU la invitano a presentare pubblicamente la sua scoperta.

Ci vorranno altri due decenni, ma alla fine l’OMS raccomanderà la **terapia con artemisinina** come **prima linea di difesa contro la malaria**. Nel 2011 la Lasker Foundation assegna a Tu il **Clinical Medical Research Award**, definendo la scoperta dell’artemisinina “probabilmente l’**intervento farmaceutico** più importante dell’ultimo mezzo secolo”.

Nel 2015, Tu riceve il Nobel per la Medicina.

La sua personalità

Il lavoro era la massima priorità, ed ero disposta a sacrificare la mia vita personale.

Come ha raccontato lei stessa, da giovane scienziata Tu ha sentito moltissimo

la **responsabilità** del compito che le era stato affidato: trovare una terapia efficace contro la malaria.

Oltre all'enorme pressione, questa sfida ha comportato un **impatto sconvolgente sulla sua vita familiare**:

Quando ho accettato l'incarico, mia figlia maggiore aveva quattro anni e mia figlia minore solo uno. Mio marito doveva frequentare un campus di formazione. Per concentrarmi sulla ricerca, ho lasciato la piccola ai miei genitori e ho affidato mia figlia maggiore a una insegnante. Quando le ho riviste tre anni dopo, le mie figlie non mi hanno riconosciuto.

Senso del dovere, spirito di sacrificio, **grande coraggio** e tenacia sono i tratti più evidenti della personalità di Tu. Ad essi bisogna aggiungere la **modestia**: Tu è stata sempre riluttante a prendersi il merito della sua scoperta. Quando ha ricevuto il Premio Nobel, ha intitolato la sua conferenza "Discovery of Artemisinin: A Gift from Traditional Chinese Medicine to the World". Ma era giustamente orgogliosa del proprio lavoro.

Le sue ricerche

La scoperta dell'artemisinina ci incoraggia ad avvicinarci alla ricerca attraverso l'integrazione di discipline diversificate. Esplorare il tesoro della medicina tradizionale cinese ci ha fornito un percorso che porta al successo, mentre l'utilizzo di tecniche e approcci scientifici moderni è un modo efficiente per realizzare e accelerare le scoperte.

Nella sua formazione, Tu ha aggiunto al background da moderno **medico occidentale** la conoscenza approfondita dell'**antica medicina cinese**: questa **combinazione unica** le ha consentito di unire il meglio delle conoscenze e degli approcci terapeutici di entrambe le scuole.

Quando Tu ha iniziato a cercare **rimedi antimalarici** tra le medicine tradizionali cinesi, erano già stati testati oltre 240.000 composti per l'uso in potenziali farmaci e nessuno aveva funzionato.

Nel 1971, Tu e il suo team **isolarono un composto attivo nell'assenzio**. All'inizio non sembrava funzionare; poi Tu intuì che per evitare la distruzione del principio attivo, l'estratto doveva essere preparato con un solvente diverso dall'acqua e a una temperatura relativamente bassa. Quando lo testarono su topi e scimmie, ottennero una percentuale di successo del 100%.

Tu si è poi offerta **volontaria** per essere il **primo soggetto umano a testare il farmaco**.

E grazie alla sua ricerca e al suo coraggio, oggi sono oltre duecento milioni i pazienti affetti da malaria che hanno ricevuto terapie combinate con artemisinina.

