

**Indice Ricerche. Presentazione 'Donne Coraggiose' da inserire in :  
<https://ilblogdionino.it>.**

In questa sezione o cartella sono presentate e raccontate le Vite, le Azioni e le Opere di tante Donne Coraggiose, a partire dall'Antichità per arrivare ai Nostri Giorni.

Queste Donne Coraggiose le incontriamo in ordine sparso. Esse ci vengono incontro, Anima e Corpo, per Raccontarsi/ci ed Educarci. I loro Nomi sono stati Scelti e vengono Illustrati da altre Donne, che hanno deciso di condividere e mettere insieme i loro scritti.

Questi sono i Racconti di Vita di Donne Coraggiose, le quali hanno lasciato Impronte Incancellabili del loro Coraggio, della loro Forza Intellettuale e Materiale, della loro Libertà, della loro Capacità d'Indipendenza a Scegliere, Imporsi e Proporsi quali Nuovi Modelli *ante litteram*, della loro Voglia di Lottare e Non Arrendersi di fronte ai Modelli dominanti delle Società in cui vissero, quasi sempre a dominio, predominanza e prevaricazione maschile.

Lo scritto è messo insieme gradualmente, con il lavoro puntuale della ricerche delle fonti e delle pubblicazioni esistenti. Lo scopo è quello di realizzare una attenzione sempre maggiore su questi temi, che appaiono essere di grande interesse attuale per storie e fatti di cronaca, che tutt'ora accadono e puntano il dito su storie passate, fatti successi e momenti già vissuti, e che il passar degli anni non deve dimenticare né cancellare e disperdere.

Questo non è un lavoro difficile, ha soltanto bisogno di impegno e tempo per piegarsi e inchinarsi con rispetto e riconoscenza davanti a queste Grandi Eroine, del passato e del presente. Le loro Storie sono la Luce improvvisa che illumina Scene e ispira Azioni e Cammini.

Questo lavoro di ricerca è visionabile per intero in scritti e immagini, raggiungibili seguendo il percorso: <https://ilblogdionino.it> > **Ricerche** > **Seleziona Titolo** > **Scopri di più** oppure: **cliccando su** > **(Scopri di più)**, che trovi a fianco del titolo specifico dedicato alla Donna Coraggiosa dell'elenco.

## **Emiliana Falcone, Maria Graciela Canavese**

scrivono, dialogando con **Bartolomeo Canavese**

### ***Donne coraggiose: quadretti di vita, azioni e opere***

**Saffo**, poetessa greca.

Ereso nell'isola di Lesmo, intorno al 650 a. C. - Mitilene, prima metà sec. 6° a. C.

**Ipazia**, matematica, astronoma e filosofa greca dell'Antichità.

Alessandria d'Egitto 355 d. C. - e Alessandria d'Egitto, aprile 415 d. C.

**Rosalind Elsie Franklin**, chimica, biochimica e cristallografa britannica, il lavoro della quale è stato fondamentale per la comprensione delle strutture molecolari del DNA e dell'RNA.

Londra, 25 luglio 1920 - Londra, 16 aprile 1998

**Susan Jocelyn Bell Burnell**, astrofisica britannica, scopritrice insieme al suo relatore di tesi Antony Hewish, della prima pulsar.

Belfast, 15 luglio 1943

**Marie Curie, Maria Salomea Skłodowska**, la scoperta della radioattività.

Varsavia, 7 novembre 1867 - Sanatorio di Sancellemoz (Alta Savoia), 4 luglio 1934 ...

**Frida Kalò**, ...

**Rita Levi Montalcini**, ...

**Margherita Hack**, ...

**Letizia Ramolino**, la madre di Napoleone, ...

**Maria Tecla Artemisia Montessori**, nota come Maria Montessori, pedagogista, educatrice e medico italiana, internazionalmente nota per il metodo educativo che prende il suo nome, adottato in migliaia di scuole dell'infanzia, elementari, medie e superiori in tutto il mondo, Chiaravalle, 31 agosto 1870 – Noordwijk, Paesi Bassi, 6 maggio 1952. Film: [The Children's House](#). ...

*continua ...*

## Saffo,

nacque a Ereso, nell'isola di Lesmo, intorno al 650 a.C. Sono pochi i dati, riguardanti la sua biografia, non di rado sospetti. Era figlia di Scamandronimo e di Cleis. Rimase orfana di padre che era ancora bambina. Andò poi in sposa a Cercilia, un ricco possidente originario di Andro, dal quale ebbe una figlia, Cleis. Prima del matrimonio, si era già trasferita da Ereso a Mitilene, la capitale dell'isola.

A Mitilene, Larico, il fratello minore di Saffo servì da coppiere nel priteo della città, invece Carasso, il fratello maggiore, intraprese un traffico commerciale con l'Egitto. Qui, giunto nella colonia milesia di Naucrati con una partita di vino, si innamorò di Dorica, una bella etera tracia, che Erodoto ricorda con il suo vezzeggiativo, Rodopi, «Sguardo di rosa». Carasso riscattò Dorica, attirandosi, di ritorno a Mitilene, gli ironici rimproveri della sorella.

In Saffo, sono scarsi gli echi dei profondi sconvolgimenti politici, che scossero l'isola e le strutture portanti della vecchia società feudale, durante la vita della poetessa. Si sa, però, che Saffo soffrì in prima persona le conseguenze delle lotte intestine tra le fazioni: fu infatti esiliata con la famiglia e si rifugiò a Siracusa in Sicilia in un anno compreso tra il 604-599.

Potè, tuttavia, tornare dall'esilio a Mitilene dopo il 590, forse grazie agli sforzi compiuti da Pittaco per costruire una duratura pacificazione dell'isola. E a Mitilene, dove Saffo visse fino alla morte sopraggiunta in tarda età, istituì il suo «tiaso», un'Associazione Culturale sacra ad Afrodite, alle Muse e alle Cariti.

Il **tiaso**, costruito sul modello delle *aghelai* spartane e di consimili gruppi iniziatici della Grecia arcaica, era un luogo raffinato ed elegante dove le ragazze di Lesmo, ma anche quelle di Mileto, di Colofone, di Salamina, si esercitavano nella danza e nel canto, apprendevano a suonare la lira, a vestire con gusto prezioso, a intrecciare ghirlande, a partecipare secondo precise scansioni rituali alle feste nuziali e religiose dell'isola, alle gare di bellezza che si svolgevano presso il santuario di Era. In tale ambiente era comune l'esperienza dell'omoerotismo sia delle ragazze tra loro, sia l'amore delle singole ragazze con Saffo.

Fu amica del poeta contemporaneo Alceo, che l'ammirò molto. La sua vita trascorse, dedicata esclusivamente alla poesia, in un tiaso dove, attorno a Saffo, si raccoglievano le fanciulle di Lesbo e le straniere che esercitavano la poesia, la musica e la danza. Per queste fanciulle Saffo esprime nelle sue poesie sentimenti d'amore, sui quali fin dai tempi antichi si è discusso, cercando delle interpretazioni che non urtassero la sensibilità morale dei tempi classici e poi dei nostri tempi; ma non è possibile in realtà interpretare le espressioni saffiche altrimenti da quel che impone la loro evidente chiarezza.

Una sorte singolare ebbe Saffo, per aver celebrato gli amori di Afrodite e del demone Faone: si creò la leggenda di un amore disperato di Saffo per il giovinetto Faone, che avrebbe condotto la poetessa a suicidarsi gettandosi dalla rupe di Leucade nel mar Ionio. Il motivo, divenuto famoso, fu ripreso da Ovidio e passò al neopitagorismo, dove il suicidio di Saffo simboleggia l'anima dell'uomo che si annega nell'armonia del creato. La stessa antichità era però consapevole della natura leggendaria di questa vicenda; da alcuni versi di Saffo risulta che ella raggiunse la tarda età.

I carmi lirici di Saffo furono raccolti e ordinati dai grammatici alessandrini in nove libri, tenendo conto in parte del metro, in parte del contenuto: il primo libro, per es., raccoglieva tutte le liriche in strofe saffiche, l'ultimo tutti gli epitalamî (in metri diversi). Delle molte migliaia di versi rimane pochissimo: soltanto un'ode intera, un'altra mutila alla fine, ampî frammenti spesso di lettura difficilissima e disperata, ritrovati in gran parte nelle scoperte papirologiche recenti; molti altri frammenti, di uno o due o pochissimi versi, sono conservati da citazioni di grammatici e metricologi antichi. Il dialetto usato è l'eolico, come in Alceo.

La **poesia di Saffo** rappresenta una delle maggiori vette raggiunte dalla lirica di tutti i tempi. La

lingua, la musicalità perfetta ed essenziale, l'immagine purissima e pregnante, l'assoluta assenza d'ogni ornamento che non sia perfettamente fuso nel disegno, nel colore e nella musicalità dell'immagine, ne fanno un esempio unico di liricità pienamente realizzata.

D'altra parte, la poesia di Saffo, la cui ispirazione nasce da una ristretta gamma di sentimenti (l'amore, innanzi tutto, vissuto in tutte le sue forme, dalla passione travolgente e dalla gelosia alla contemplazione estatica che risolve nella sola immagine dell'oggetto amato e della bellezza dell'universo con cui si paragona e in cui vive), è quanto di più lontano possa essere dall'estetismo e dall'alessandrinismo. Non v'è alcun elemento di compiacenza esteriore; l'amore per il bello e le cose che ridestano la sensibilità sottile e raffinata dell'artista e della donna conserva sempre una immediata schiettezza, che lo salva da ogni sensualismo programmatico. Saffo è semplicemente una donna che ama, gode e soffre le bellezze della natura, degli animali, delle cose che la circondano, spontaneamente e senz'altra mediazione che l'infinita capacità di canto. Nei frammenti di Saffo è certamente riposto uno dei più straordinari e singolari tesori d'arte e d'umanità che la Grecia arcaica abbia lasciato.

Saffo è divenuta nella letteratura moderna protagonista di varie leggende, drammi e romanzi, dalla commedia fino alla celebre lirica di Giacomo Leopardi, *L'ultimo canto di Saffo* (1822). È comunque infondata la tradizione, alla quale attinsero Ovidio, Leopardi e Baudelaire, secondo la quale la poetessa, infelicemente innamorata di un bellissimo traghettatore di Lesmo, Faone, si sarebbe per disperazione gettata dalla rupe di Leucade sul mar Ionio.

La **donna nell'antica Grecia** era giuridicamente libera, ma non godeva di diritti politici. La vita della donna era incentrata sull'*òikos*, dal greco famiglia, casa. Alle donne era assegnata solo una parte della casa, ossia il gineceo. Lì, la donna svolgeva le funzioni domestiche che la società le assegnava: filare, tessere, organizzare il lavoro delle schiave e crescere i propri figli. Le uscite in pubblico erano molto rare, in quanto le donne uscivano solo in caso di festività religiose, e sempre in compagnia di un'ancella; era vietata la partecipazione delle donne ai banchetti.

**Saffo** è stata la **prima poetessa del mondo greco**, un mondo tutto al maschile, in cui le donne non potevano accedere alla cultura e a volte neanche all'alfabetizzazione. Ciò che ha permesso a Saffo di esprimersi sono state le condizioni particolari del luogo e del tempo in cui è vissuta. Infatti, nell'isola di Lesbo tra il VII e il V secolo a.C., il mondo femminile trovava il suo spazio, in maniera autonoma rispetto agli uomini, in forme di associazione come il *tiaso*.

Il *tiaso* (in greco antico: θιάσος, *thíasos*) era un'associazione di carattere prevalentemente religioso che nell'Antica Grecia celebrava le divinità con processioni, canti e danze. **Saffo fu sacerdotessa del tiaso** volto alla venerazione della dea Afrodite che, oltre al culto religioso, aveva anche una complessa funzione pedagogica per le giovani donne. Nel tiaso le donne erano iniziate all'età adulta preparandole alla vita matrimoniale e coniugale. Un elemento di grande importanza nel tiaso era l'amore omosessuale femminile. L'omosessualità veniva vissuta in funzione essenzialmente educativa. Infatti, nel tiaso le ragazze venivano istruite su tutto ciò che riguardava il matrimonio compresa la sessualità.

Quindi c'era sì una preparazione al matrimonio, tuttavia all'interno del tiaso spesso i rapporti con le giovani donne assumevano una connotazione romantica o sessuale, che Saffo canta nelle proprie liriche, insieme alla tristezza dovuta al fatto di dover lasciar andare le ragazze una volta compiuta la formazione.

Inoltre, la **poetica di Saffo** ha continuato nel corso dei secoli a influenzare la poetica e il pensiero di uomini di epoche posteriori: si pensi a quella che è conosciuta come "Ode della gelosia", dedicata a una delle sue allieve, o meglio alla reazione di Saffo alla sua visione. "A me pare uguale agli dei", afferma la poetessa. Alcune fonti sostengono che la poetessa fosse di bell'aspetto, altre invece che non fosse dotata di una bellezza particolarmente ammirabile, tant'è che la delusione per l'amore non corrisposto da Faone, un pescatore mitologico, l'avrebbe portata al suicidio.

Nonostante la società maschilista e patriarcale, Saffo, con la sua capacità di cantare l'amore in tutte le sue forme, si è affermata nel tempo come la dea di questo sentimento. Altro tema della poesia di

Saffo è il tempo mescolato all'amore, colto con assorta percezione del fenomeno in sé. Quando, infatti, Saffo ha visto inaridirsi alla fine la pelle, imbiancarsi i capelli, indebolirsi le ginocchia, ancora una volta, ha voluto affermare, in contrasto con il prevalente pessimismo della tradizione greca, la sua passione per il sole, che le aveva dato luce e bellezza.

Noi, di oggi, non possiamo capire e neppure giudicare gli atteggiamenti e i pensieri di Saffo, ci compete, però, il dovere di elogiare e di essere presi da ammirazione per la Poetessa. In quel suo mondo si cercava appena di uscire dallo stato di semplice e istintiva attrazione nei rapporti ambisessi, che però già si andavano strutturando con connotati decisamente maschilisti.

Con Saffo si avvia e sviluppa un elaborato processo che vede sorgere le coscienze in questi ambiti rapportuali probabilistici e infiniti, che hanno qualcosa di quantistico, coinvolgono il quotidiano, vanno alla radice del linguaggio, che si trasfigura in poesia, canto e gestualità.

La grandezza e l'insostituibilità della **coraggiosa poesia di Saffo**, espressione dell'intimo profondo, guida e ispirazione, sempre attuale, sta in tutto questo.

### **Bibliografia**

Saffo, 2012. *Poesie*. I classici del pensiero libero. Greci e Latini. © 2012 RCS Libri S.p.A. Milano

Sara Sesti e Liliana Moro, 2018. *Scienziate nel tempo* – Più di 100 biografie. Ledizioni, ISBN 9788867057733.

<https://www.treccani.it/enciclopedia/saffo/>

<https://it.wikipedia.org/wiki/Saffo>

## Ipazia,

nata nel 355 d.C. e morta nel marzo del 415 d.C. ad Alessandria d'Egitto, è stata una matematica, astronoma e filosofa greca dell'antichità. Rappresentante della filosofia neo-platonica, trovò la morte da parte di una folla di cristiani in tumulto, secondo alcuni composta di monaci detti *parabolani*.

La storia della vita di Ipazia e la morte violenta che l'accompagna hanno reso la nostra eroina una «martire della libertà di pensiero», e tale è ancora oggi ricordata a 1600 anni dalla sua uccisione per mano di fanatici religiosi.

Nulla si sa della madre, noto è invece il padre, «Teone, il geometra, il filosofo d'Alessandria», che studiava e insegnava ad Alessandria, dedicandosi in particolare alla matematica e all'astronomia. Ipazia è stata allieva prima e collaboratrice poi del padre Teone, il quale, in capo al III libro del suo commento al *Sistema matematico* di Tolomeo, scrive che l'edizione è stata «controllata dalla filosofa Ipazia, mia figlia». Non è chiaro se si sia trattato di una semplice revisione del commento paterno, o di integrazioni, modifiche ed emendamenti dell'intero testo di Tolomeo.

**Ipazia**, figlia del filosofo **Teone**, studiò fin da giovanissima nella grande biblioteca d'Alessandria, e ben presto fu a capo della Scuola Alessandrina. Fu donna di enorme cultura, di lei non sono rimasti scritti probabilmente a causa di uno dei tanti incendi che distrusse la biblioteca (la distruzione della Biblioteca Alessandrina potrebbe essere avvenuta proprio durante la vita di Ipazia, nel 400 d. C.). Nonostante l'assenza di suoi scritti, i filosofi del tempo parlano di Ipazia come una delle menti più avanzate esistenti allora.

Arrivò a formulare anche ipotesi sul **movimento della Terra**, ed è molto probabile che cercò di superare la teoria tolemaica secondo la quale la Terra era al centro dell'universo.

Ipazia viene ricordata anche come colei che partecipò all'invenzione dell'astrolabio e del planisfero. Fu l'inventrice dell'idroscopio, strumento con il quale si può misurare il diverso peso specifico dei liquidi.

In filosofia aderì alla scuola neoplatonica, e non si convertì mai al cristianesimo (e questa resistenza la condannò a morte). Oltre a tradurre e divulgare molti classici greci, insegnò e divulgò fra i suoi discepoli le conoscenze matematiche, astronomiche e filosofiche all'interno del Museo di Alessandria, che a quel tempo era la più importante istituzione culturale esistente al mondo.

In un **clima di fanatismo**, di ripudio della cultura e della scienza in nome della crescente religione cristiana, Ipazia venne trucidata nel marzo del 415, lapidata in una chiesa da una folla di fanatici. Il suo nome è tornato famoso durante l'Illuminismo, quando molti autori hanno iniziato a ricordarne la sua libertà di pensiero e l'alto livello a cui erano giunti i suoi studi. Da allora viene ricordata come un simbolo della libertà di pensiero e dell'indipendenza della donna, oltre che come martire del paganesimo e in generale del dogmatismo fondamentalista.

Le **fonti classiche** sono concordi nel rilevare che Ipazia non solo fosse stata istruita dal padre nella matematica ma fosse diventata migliore del maestro, particolarmente nell'astronomia e che, infine, sia stata ella stessa maestra di molti nelle scienze matematiche.

Ipazia fu di natura più nobile del padre, non si accontentò del sapere che viene dalle scienze matematiche alle quali lui l'aveva introdotta, ma con altezza d'animo si dedicò anche alle altre scienze filosofiche.

Matematica, astronoma e filosofa, Ipazia aveva tutti i titoli per succedere al padre nell'insegnamento di queste discipline nella comunità Alessandrina, dove la tradizione dell'insegnamento delle scienze mediche e della matematica conservava intatto l'antico prestigio.

Al suo nome è dedicato il **Centro Internazionale Donne e Scienza**, creato nel 2004 dall'UNESCO a Torino per sostenere lo studio, la ricerca e la formazione in particolare delle donne scienziate del Mediterraneo.

Il suo essere donna infatti, in un clima di fanatismo religioso, fu un aggravante per la sua posizione di persona di libero pensiero. La religione cristiana in espansione non accettava che la donna potesse avere ruoli importanti nella società, men che meno una posizione libera come quella sua, capace di aprire le menti e di non inchinarsi a nessun dogma.

Inoltre in un clima in cui si imponeva alle donne di girare con velo e di restare chiuse in casa in posizione di subordinazione all'uomo, non poteva essere accettato che una donna formulasse ipotesi sul funzionamento del cosmo intero.

Una storia, quella di Ipazia, che dovrebbe far riflettere su come i dogmi in generale, di tipo religioso ma anche ideologico, siano stati troppe volte nella storia nemici della libertà di pensiero e della sete di conoscenza del genere umano, oltre che fonte di assurde discriminazioni del genere femminile.

Nel quinto secolo, **Alessandria** era la **capitale d'Egitto**: popolosa e viva, tra i suoi edifici più famosi si annoveravano **il Faro**, una delle sette Meraviglie del mondo antico, e la centenaria **Biblioteca**, che conservava migliaia di rotoli di pergamena di molte epoche diverse.

La città era ricca di templi come il Serapeo e il Caesareum, eretto da Cleopatra VII in onore dell'amante Giulio Cesare e in seguito dedicato al culto dell'imperatore. Sede anche di importanti istituzioni scientifiche come il Museion, Alessandria era un grande polo culturale e religioso: infatti, nonostante il governatore fosse il praefectus augustalis, un'autorità provinciale inviata dall'imperatore d'Oriente, il vescovo della città era una figura ricca e influente.

Teone d'Alessandria era uno dei più illustri maestri della capitale. Matematico e astronomo, tramandò diversi scritti, tra cui un metodo per estrarre le radici quadrate e due commentari per le opere "Elementi" di Euclide e "Almagesto" di Tolomeo. Quando nacque sua figlia, iniziò a trasmettere queste conoscenze anche a lei: **Υπατία**, un nome che "evocava un'idea di eminenza". Sarebbe stata la sua erede, come prevedeva la *diadoche*, una sorta di tradizione iniziatica di avvicendamento dei maestri della filosofia neoplatonica.

Probabilmente orfana di madre, sin da piccola **la curiosa Ipazia** crebbe nello studio del padre, apprendendo tutto ciò che sapeva. Dalla filosofia neoplatonica assorbì l'austerità, la schiettezza, la spiritualità, l'apertura al dialogo e la ricerca della verità. L'ideale di vita greca (*hellenike diagoge*) descritto dagli antichi come "il metodo più fertile e più efficace per coltivare la mente".

**Il fascino di Ipazia** – Più tardi, dopo aver approfondito le sue conoscenze anche ad Atene e in Italia, Ipazia divenne così capace che, ancora ragazza, le offrirono la cattedra di una delle più importanti scuole di Alessandria. maturò in lei una donna distinta, tollerante, persuasiva, appassionata: abile ed equilibrata nella parola, ma anche decisa nelle azioni.

Si narra che nelle conoscenze scientifiche, filosofiche e politiche avesse superato il padre; Socrate Scolastico, storico suo contemporaneo, scrisse che: "Era arrivata a un tale vertice di sapienza da superare di gran lunga tutti i filosofi della sua cerchia". Non a caso i potenti dell'epoca spesso la consultavano per prendere decisioni e le chiedevano di fare da intermediaria negli scontri politici.

Nonostante fosse **pagana**, **Ipazia era stimata anche da alcuni cristiani**, come il vescovo e suo allievo **Sinesio di Cirene**, ed era ammirata anche da molti di coloro che la ritenevano inferiore in quanto donna. Tutte le fonti la descrivono come molto **bella**, anche se non conosciamo dettagli sul suo aspetto. I suoi studenti, che talvolta avevano anche un'età superiore alla sua, spesso s'innamoravano e la corteggiavano. Lei li respingeva duramente, ricordando loro che il desiderio fisico è legato al corpo e alla nostra spinta a perpetrare la specie: un impulso da sublimare, trasformandolo in amore del sapere. Non a caso si dice che Ipazia, che non convolò mai a nozze, si descrivesse come "sposata alla verità".

Si dice che, di certo, **Ipazia** fosse **provocatoria**. D'altronde, spesso era l'unica donna presente a riunioni di soli uomini, talvolta anche molto potenti: situazioni che non la intimidivano. Ipazia era una maestra di alto rango che guidava la corrente neoplatonica più importante dell'epoca. Ne tramandava le conoscenze agli aristocratici, sia in lezioni private (*idia*) per pochi eletti, presso la propria casa, sia in lezioni pubbliche (*demosia*). Non è noto se abbia scritto testi originali, o se abbia precorso i tempi con le sue osservazioni celesti. Sappiamo, però, che la scienziata realizzò commenti e rivisitazioni di opere di algebra, geometria e astronomia di autori classici, come Diofanto, Apollonio di Perga e Tolomeo. Ad esempio, indagò diversi tipi di equazioni (indeterminate e quadratiche), le sezioni coniche e le figure geometriche che ne derivano (cerchio, ellissi, parabola, iperbole) e i moti dei corpi celesti. Per approfondire i suoi studi, Ipazia si dedicò anche alla meccanica. Inventò e fece realizzare ai suoi studenti almeno tre strumenti: un idroscopio (per misurare la densità dei liquidi), un aerometro (che misurava la densità di alcuni gas) e un astrolabio piatto. Quest'ultimo strumento, che consentiva di localizzare gli oggetti celesti, era formato da due dischi metallici forati che potevano ruotare l'uno sull'altro grazie a un perno rimovibile.

**Le tensioni religiose e politiche** – Nel quinto secolo, nelle terre greche e romane convivevano molti credi religiosi differenti, con forti attriti ideologici e politici. In particolare, i cristiani erano in aperta critica con le altre correnti religiose del mondo antico. Disapprovavano i pagani e, in parte minore, le loro filosofie. Si scontravano con gli ebrei, che ritenevano “deicidi” e che ricambiavano l'ostilità descrivendo il cristianesimo come devianza dell'ebraismo. La corrente principale della cristianità antica (il futuro cattolicesimo) disprezzava le eresie sorte in seguito ai primi Concili ecumenici, ovvero quei gruppi di cristiani, poi organizzatisi in proprie Chiese, che interpretavano la Bibbia diversamente da loro, ad esempio sostenendo che il dio cristiano non fosse una trinità (correnti come il nestorianesimo, l'arianesimo e il monofisismo).

Il 27 febbraio del 380, il nuovo imperatore d'Oriente Teodosio I, insieme agli imperatori di Occidente Graziano e Valentiniano II, emise l'**Editto di Tessalonica**, anche detto “editto di intolleranza”. Questo imponeva il cristianesimo cattolico come unica religione ufficiale dell'Impero Romano e vietava altri culti, quali l'arianesimo e il paganesimo; inoltre, fortificò il potere dei vescovi.

In questo clima di tensione, gli scontri per la supremazia politica e religiosa degeneravano spesso in disordini violenti per le strade e fu proprio in questo periodo che i cristiani cercarono e ottennero gesti di elevato valore simbolico come la conversione del Caesareum in chiesa cristiana.

**Ipazia e Cirillo** – Nel 412, al vescovo Teofilo succedette Cirillo, ancora più estremo nelle sue posizioni. La maggior parte dei cristiani, infatti, non condivideva le sue decisioni, come quella di sostituire a Iside la figura di due martiri cristiani nella città di Menuthis. Il nuovo vescovo fece del Caesareum il proprio quartier generale; poi, nel 414, portò alcuni scontri sanguinosi tra ebrei e cristiani al culmine. Reclutò i monaci di Wadi-el-Natrun nel corpo dei parabalani, chierici dedicati all'assistenza e alla sepoltura dei malati, che costituivano la sua milizia privata, e li scatenò contro gli ebrei. Derubati di tutto, furono cacciati da Alessandria. Il prefetto augustale di Alessandria, Oreste, condannò il gesto: inviò una protesta ufficiale a Costantinopoli. A causa di questa reazione, tra Oreste e Cirillo si accese una guerra.

Il prefetto, nel corso di un viaggio in carrozza, subì un assalto in cui venne colpito da una pietra; Cirillo elogiò pubblicamente questo gesto, rendendo impossibile ogni tentativo di riconciliazione. Ma Oreste era malvisto anche da molte altre figure cattoliche, perché, nonostante fosse cristiano, gestiva il proprio potere in modo laico. E in questo quadro s'inseriva anche Ipazia, perché era in buoni rapporti con lui. Come scrive Socrate Scolastico: “Il fatto che Ipazia si incontrasse spesso con Oreste fece nascere nel popolo della Chiesa il sospetto che in realtà fosse proprio Ipazia a non lasciare che Oreste si riconciliasse con il loro vescovo”. Alcuni cristiani pensarono che fosse una strega e avesse indotto il prefetto augustale e molti altri a perdere la fede.

Come racconta Suida, il culmine si ebbe quando **Cirillo passò di fronte alla casa di Ipazia** e vide che era molto frequentata da coloro che la consultavano e apprendevano da lei. L'episodio avrebbe portato il vescovo alla decisione fatale: "Cirillo si sentì mordere l'anima: fu per questo motivo che organizzò ben presto l'assassinio di lei, la più empia di tutte le uccisioni".

**La morte di Ipazia d'Alessandria** – Nel 415, Ipazia stava tornando a casa in carrozza, quando una folla di cristiani la afferrò, la trascinò sulla strada e la denudò. In gruppo, la trascinarono nel Caesareum, dove la **smembrarono** con l'aiuto di cocci e le **cavarono gli occhi** mentre era ancora viva. Poi sparsero i suoi resti per la città e vi diedero fuoco.

L'atto, probabilmente commissionato da Cirillo per ideologia o fame di potere, fu condannato da molti. Ma non dall'imperatrice di fatto, l'estremista Pulcheria, che reggeva il trono dell'imperatore bambino Teodosio II, né da altri politici, che erano stati corrotti. Così, l'inchiesta fu insabbiata e il crimine restò impunito. Oreste fu spinto ad accontentarsi di alcuni provvedimenti relativi ai parabalani: ridotti in numero, fu vietato il loro ingresso nelle città e il loro controllo divenne subordinato ai prefetti augustali.

**L'assassinio di Ipazia** – che rappresentò un 'errore enorme' riguardo al tentativo di distruzione del potere statale da parte dei capi cristiani più avidi – ha molto colpito gli intellettuali dei secoli successivi, facendo di lei la **scienziata più famosa dell'antichità** e una delle poche a essere citata in quasi tutte le opere che parlano di storia della scienza.

Storici, scrittori, filosofi e altre figure, che hanno parlato di Ipazia d'Alessandria nei secoli, l'hanno descritta in modi diversi, in base alla propria epoca. Alcuni l'hanno dipinta come una socialista, altri come una profemministina, altri ancora come una santa cristiana (infatti, per alcuni, Santa Caterina d'Alessandria sarebbe un falso storico ispirato alla sua storia). È stata, insomma, spesso presa a esempio per rappresentare tesi o ideologie, ma ciò che Ipazia ha più spesso simboleggiato è lo scontro tra l'intellettuale moderato contro la massa fanatica; la conoscenza della Verità che si perde quando prevalgono gli estremismi e i populismi.

#### **Bibliografia**

**Silvia Ronchey**, 2011. *Ipazia: la vera storia*. BUR saggi. ASIN: B0067BGQKE.

**Treccani**, 2013. *Ipazia d'Alessandria*.

**National Geographic Historia**, 2016. *Hipatia, la scientifica de Alejandria*.

**Sara Sesti e Liliana Moro**, 2018. *Scienziate nel tempo* – Più di 100 biografie. Ledizioni, ISBN 9788867057733.

**Morris Kline**. *Storia del pensiero matematico*, Volumi I e II. ©1972 Morris Kline, Einaudi Editore, Torino.

*Il libro della scienza*. Per l'Edizione italiana © 2016 Dorling Kindersley. Feltrinelli Editore, Milano.

<https://it.wikipedia.org/wiki/Ipazia>

<https://ipaziatrainingacademy.it/notizie/ipazia-da-alessandria.html>

## **Rosalind Elsie Franklin,**

**Rosalind Elsie Franklin**, Londra, 25 luglio 1920 - Londra, 16 aprile 1958, è stata una chimica, biochimica e cristallografa britannica, il cui lavoro è stato fondamentale per la comprensione delle strutture molecolari del DNA e dell'RNA. Grazie alla Foto 51, scattata da Raymond Gosling, uno specializzando che lavorava sotto la sua supervisione, Watson e Crick poterono elaborare il modello chimico della molecola del DNA. Questi ultimi, tuttavia, si appropriarono del lavoro scientifico della Franklin senza attribuirle i dovuti meriti. La sua pubblicazione, infatti, anziché essere considerata pionieristica per la scoperta della struttura del DNA, venne declassata come ancillare rispetto a quella dei due scienziati.

**Rosalind E. Franklin** nacque a Kensington il 25 luglio 1920 e morì a Chelsea il 16 aprile 1958. È stata una chimica e cristallografa a raggi X che ha dato contributi fondamentali per la comprensione della struttura molecolare di DNA, RNA, virus, carbone e grafite. La scoperta della struttura del DNA ha aiutato gli scienziati a capire come funzionasse l'ereditarietà delle informazioni genetiche. La Franklin è meglio conosciuta per il suo lavoro sulle immagini di diffrazione a raggi X del DNA che ha portato alla scoperta della doppia elica del DNA. I suoi dati, secondo Francis Crick, sono stati effettivamente utilizzati per formulare l'ipotesi di Crick e James Dewey Watson nel 1953 riguardante la struttura del DNA. Inoltre, i suoi progetti inediti mostravano che aveva di fatto individuato la generale B-forma dell'elica del DNA. Tuttavia il suo lavoro è stato pubblicato terzo nella serie dei tre *Nature articles*, preceduto da quelli di Watson e Crick, e il suo contributo appare come un sostegno alla loro tesi. Per tali ricerche, Wilkins, Watson e Crick hanno ricevuto il premio Nobel, ma il lavoro della Franklin non ha avuto grandi riconoscimenti durante la sua vita. Dopo aver terminato la sua parte di lavoro del DNA, Franklin ha condotto un lavoro pionieristico sul virus del mosaico del tabacco e sul virus della poliomielite.

Morì a 37 anni per le complicazioni derivanti da un cancro ovarico. Dopo la morte ha ricevuto molti riconoscimenti da grandi istituzioni scientifiche.

*L'infanzia e gli studi.* Rosalind Franklin nacque in un'Inghilterra edoardiana che, suddivisa in classi, collocava la gerarchia dei Franklin nella ricca borghesia composta da editori e banchieri.

Secondogenita e unica figlia femmina, a fronte di altri tre figli maschi, di Ellis e Muriel Waley Franklin, Rosalind era parte di una famiglia, i Franklin, proveniente da una stirpe di studiosi e di capi ebrei, che rappresentava l'archetipo dell'ebreo integrato. Il padre Ellis lavorava alla Keyser, la banca di cui il nonno di Rosalind era uno dei soci anziani, e mandava avanti un'attività di beneficenza al Working Men's College. La madre Muriel, seguendo il marito nelle sue iniziative e nei frequenti viaggi per il mondo, gestiva gli affari di casa. La sua infanzia trascorse in modo ben organizzato tra la scuola, il parco, gli animali da compagnia, le festività, le giornate di attività fisica e i fine settimana in campagna nella casa del nonno.

*L'esperienza universitaria a Cambridge.* Entrò a 18 anni al Newnham college di Cambridge.

La reputazione di cui Cambridge godeva sottopose Rosalind a uno studio intenso e le permise di accogliere con entusiasmo gli stimoli dell'ambiente universitario. Dopo essersi unita alla società matematica degli archimediani, ebbe modo di ascoltare i più grandi nomi della scienza di Cambridge, fra cui J.J. Thomson e J.B.S. Haldane, e partecipò a una riunione dell'Association of Scientific Workers, il cui presidente era Lawrence Bragg che, all'epoca, aveva condiviso il premio Nobel con il padre per aver utilizzato la diffrazione dei raggi X per determinare la struttura dei cristalli.

Rosalind Franklin desiderava ardentemente acquisire quelle nozioni e quelle tecniche che avrebbero in seguito costituito la base di ogni sua attività lavorativa professionale. L'esperienza di Cambridge terminò con il conseguimento della laurea nel 1941, anche se non con il massimo dei voti.

Nel marzo dello stesso anno si concesse una breve visita a Londra per andare a trovare un suo vecchio conoscente, il chimico John Coulson, al King's College. Egli la presentò al direttore dei dipartimenti di fisica e biofisica, il professor John Randall che le promise di farla lavorare nel suo gruppo grazie a una borsa di studio triennale. Lì, secondo il responsabile delle borse di studio, avrebbe lavorato usando la diffrazione dei raggi x per studiare le proteine in soluzione e i cambiamenti strutturali che ne accompagnano la denaturazione.

Se ne andò a Natale del 1950, e si trasferì, quindi, al Wheatstone Physics Laboratory del King's College di Londra, diretto da Maurice Wilkins. Anche se in origine avrebbe dovuto lavorare su altro, entrò invece a far parte di quel gruppo di ricercatori del King's che si occupavano di analizzare la struttura di certe fibre biologiche, ossia quelle sul DNA, acido desossiribonucleico, la componente principale dei cromosomi e quindi dei geni.

*Raymond Gosling, Maurice Wilkins.* È in questo campo che lavorò con un suo studente, Raymond Gosling, e con Maurice Wilkins, coetaneo e specializzato in biofisica, con il quale non riuscì ad entrare in sintonia. La ricercatrice infatti era convinta di essere entrata al King's grazie alle precedenti esperienze e ai suoi personali successi e riteneva di dover condurre in autonomia le sue ricerche anche in quella nuova sede. Il collega Maurice invece, che aveva cominciato prima di lei, pensava che la neo arrivata fosse stata chiamata per affiancarlo e aiutarlo nel ruolo di 'assistente esperta'.

Questa scarsa chiarezza nella definizione dei ruoli aveva portato i due ricercatori a non parlarsi. La vita di Rosalind Franklin, in questo periodo, risultò tutt'altro che felice: i rapporti umani con i colleghi erano difficili a causa del suo forte temperamento e della sua difficoltà ad aprirsi con le persone. Rivalità e ambizioni si scontravano contro un diffuso maschilismo che tendeva al separatismo fra uomini e donne e alla pretesa di un comportamento ancillare da parte di queste ultime nei confronti degli scienziati maschi.

Rosalind Franklin, invece, era una donna determinata, sofisticata e, in particolare, di origine ebrea, inserita in un bigotto mondo londinese che contrastava con la spensieratezza e la libertà offertale negli anni trascorsi a Parigi.

I suoi studi le permisero comunque di mettere a punto una tecnica innovativa che utilizzava i raggi X per fotografare i costituenti di tutti i materiali viventi e non viventi. Il dispositivo consisteva in una microcamera capace di produrre fotografie ad alta definizione dei singoli filamenti di DNA. Le scoperte di Rosalind Franklin, a sua insaputa, furono rivelate da Wilkins, con il quale aveva praticamente chiuso ogni tipo di rapporto, a *Crick e Watson*. I due cercarono di carpirgli qualche notizia approfittando soprattutto del fatto che, per quanto ne sapeva Wilkins, nessuno al Cavendish stava lavorando con il DNA. È nel novembre del 1951 che i due diedero vita a un primo modello di DNA tenendo conto dei suggerimenti dati da Wilkins e dalle riflessioni della giovane Rosalind, la quale però fu pronta a rilevare un grossolano errore: gli ioni sodio, che essi avevano erroneamente collocato all'esterno, sarebbero stati inclusi in guaine d'acqua, e perciò non avrebbero potuto essere disponibili per formare il legame. In seguito, cercarono di studiare meglio il DNA e lo poterono fare grazie alla foto scattata, chiamata foto numero 51: essa mostrava una vera e propria X, formata da strisce nere simili al manto di una tigre che si irradiavano dal centro alla periferia. Era una delle immagini più nitide ottenute e mostrava indiscutibilmente un'elica.

In base a ciò, all'analisi del riscoperto epistolario della scienziata e sulla base di interviste ai protagonisti della storia della scoperta della struttura del DNA, si è venuta a formare l'ipotesi che fu proprio Franklin l'effettiva scopritrice della morfologia a elica del DNA.

Nonostante i suoi successi e i suoi intensi studi, Rosalind decise di lasciare il King's – nel quale Wilkins continuò a lavorare da solo e poté attribuirsi i meriti di una grande scoperta – per trasferirsi al Birkbeck College, presso il laboratorio di cristallografia del professor Bernal. Intanto J. D.

Watson prese contatti con Wilkins, il quale gli mostrò delle copie di fotografie in parte scattate dalla Franklin (che lui aveva riprodotto di nascosto), in particolare la foto numero 51, ottenuta però da Raymond Gosling. Il lavoro di Rosalind fu pubblicato in una serie di articoli dedicati all'argomento delle sue ricerche, ma fu il terzo della serie, preceduto da quelli di F. Crick e J. D. Watson, che

avevano utilizzato i dati da lei ottenuti per formulare l'ipotesi riguardante la struttura del DNA nel 1953.

**Nobel negato.** Francis Crick, M. Wilkins e J. D. Watson ricevettero l'ambito premio Nobel, mentre il lavoro di Rosalind Franklin non ottenne grandi riconoscimenti durante la sua vita.

Intanto Rosalind Franklin continuò le ricerche ottenendo ulteriori importanti risultati: aveva trovato il modo per spiegare certi rapporti importanti, dichiarando che le citosine e le guanine erano intercambiabili, così come anche le adenine e le timine. Questa intercambiabilità le fece intuire che, per spiegare la specificità biologica del DNA, potessero esistere infinite varietà di sequenze nucleotidiche. Nel corso di due anni, lavorando in isolamento, fatta eccezione per Gosling, in un campo per lei ancora nuovo, Rosalind Franklin era giunta vicina a trovare la risposta alla domanda scientifica. Aveva inoltre fornito, inconsapevolmente, dati essenziali a coloro che ebbero in seguito due brillanti lampi di genio - disponendo in senso antiparallelo catene e paia di basi - e che risolsero il problema. Il 25 aprile del 1953 fu pubblicato sulla rivista *Nature* l'articolo dei due ricercatori del Cavendish, Watson e Crick, che anticiparono pertanto il King's College, e dello stesso Wilkins. Oltre a *A structure for deoxyribose nucleic acid*, comparvero sulla rivista anche altri due articoli: uno di Wilkins e dei suoi collaboratori Stokes e Wilson e un altro della Franklin e del suo migliore studente Gosling, con il quale tre mesi più tardi pubblicò una conferma dell'elica nella forma in A. Incurante della poca riconoscenza dimostrata e mostrando stima nei confronti di Watson e Crick, Rosalind Franklin decise di fare un viaggio in Israele per poi recarsi al Birkbeck, per cominciare a concentrarsi sul virus del mosaico del (TMV), una ricerca volta a comprendere il meccanismo dell'infezione virale. Nonostante la sua riservatezza, asprezza e diffidenza, per la prima volta Rosalind Franklin riuscì a stringere buoni rapporti con i suoi neo colleghi, con i quali scoprì che l'analisi della struttura del TMV mostrava delle subunità proteiche disposte, attorno al foro centrale, nelle quali era incastrato l'RNA, che si presentava avvolto al suo solco centrale come un filo arrotolato.

A parte la preoccupazione per gli ingenti finanziamenti che servivano al suo lavoro, Rosalind Franklin era al culmine della sua carriera, e se ne compiaceva. Piovevano inviti ovunque, e la sua rete di contatti era ampia, per non parlare del flusso continuo di articoli e di un lungo ciclo di conferenze per tutto l'anno del 1956.

Fu però proprio durante un viaggio in America che la scienziata fu colpita da forti dolori al basso ventre; all'inizio di settembre fu ricoverata allo University College Hospital per l'analisi di una massa addominale. L'operazione del 4 settembre rivelò, come il professor J. Nixon aveva previsto durante una visita, un referto istologico infausto, con presenza di due tumori.

Dopo essersi sottoposta all'operazione, preoccupata di trascurare il suo lavoro, continuò a recarsi in laboratorio per preparare campioni, asciugare i suoi gel, trasformarli in cristalli per la macchina fotografica a raggi X e confrontare i dati ottenuti da diverse varietà. Pubblicò con costanza: nel 1956 aveva pubblicato sette lavori, mentre nel 1957 erano in fase di stesura sei articoli che riguardavano principalmente i virus.

La lotta contro la malattia terminò il 16 aprile del 1958.

La sua morte fu annunciata sul *Times*, sul *New York Times*, oltre che su *Nature*.

([https://it.wikipedia.org/wiki/Rosalind\\_Franklin](https://it.wikipedia.org/wiki/Rosalind_Franklin))

**L'ammirazione di J.D. Bernal.** L'ammirazione, che J.D. Bernal aveva sempre nutrito per Rosalind Franklin, fu espressa in un necrologio che fu pubblicato sul *Times* il 19 aprile. Bernal scrisse: "Come scienziata, Miss Franklin si è distinta per l'estrema chiarezza e per l'eccellenza con cui ha svolto il suo lavoro in ogni campo al quale si è dedicata. Le sue fotografie sono fra le più belle immagini ai raggi X mai ottenute di una sostanza". E, affrontando il tema del merito per la scoperta della doppia elica del DNA, disse: "In questa stretta collaborazione fra gli istituti di Cambridge e Londra, è difficile individuare tutti i contributi forniti dai singoli ricercatori, ma ciò con cui Miss Franklin contribuì fu la tecnica di preparazione e di acquisizione dei diffrattogrammi ai raggi X delle due forme idratate dell'acido desossiribonucleico, nonché l'applicazione dei metodi analitici

basati sulle funzioni di Patterson con cui dimostrò che la struttura veniva descritta meglio da una doppia elica di nucleotidi, nella quale gli atomi di fosforo giacciono all'esterno".

*L'insistenza di Watson.* Nell'autobiografia di Watson *La doppia elica*, pubblicata nel 1968, e scritta dopo il conseguimento del Nobel nel 1962 assieme a Crick e Wilkins, Franklin viene descritta come "la terribile e bisbetica Rosy", una donna non attraente e dal carattere pessimo, molto gelosa del proprio lavoro, che trattava gli uomini come ragazzini cattivi e che vestiva da liceale.

*The Yale Review* derise la pretesa di rappresentare "lo scienziato come essere umano, alle prese con i geni al mattino e con le donne la sera", e commentò con sarcasmo che "l'unica contraddizione in questo equilibrio perfetto è costituita da Rosalind Franklin, la donna capace di studiare il DNA come un uomo. Perché mai non si è accontentata di fare l'assistente di Wilkins (e, per suo tramite, di Crick e Watson)?".

**Il mito dell'eroina trattata ingiustamente.** Nei decenni successivi, il mito dell'eroina trattata ingiustamente si è esteso, alimentato dalla sua precoce morte. Rosalind Franklin è diventata il simbolo della posizione di inferiorità delle donne nel pantheon della scienza fino a qualche tempo fa.

Quindici anni dopo la sua pubblicazione, Watson stava ancora giustificando le proprie azioni come, ad esempio, quando scrisse: "Come sapete, le leggende narrano che io e Francis abbiamo rubato la struttura ai ricercatori del King's. Mi avevano mostrato il diffrattogramma ottenuto ai raggi X da Rosalind Franklin: wow! Era un'elica! Ed ecco che un mese dopo avevamo la struttura; Wilkins non avrebbe mai dovuto mostrarmi la foto".

Per continuare a scavare attorno alla figura di *Rosalind Franklin*, aggiungiamo i passaggi di altre letture, incuranti di ogni ripetizione:

*“La scoperta della struttura del DNA.* All'inizio degli anni '50, gli elementi necessari per risolvere il mistero del meccanismo dell'ereditarietà erano abbastanza ben conosciuti, come dimostrato dalle analisi della composizione chimica del DNA pubblicate all'epoca dal chimico austriaco Erwin Chargaff. È possibile che, se Watson e Crick non fossero riusciti a pubblicare nel 1953 la struttura del DNA, di lì a breve altri ricercatori lo avrebbero fatto. Linus Pauling, cristallografo statunitense, era ad un passo dalla risoluzione del rompicapo. La chiave per risolvere l'enigma fu fornita da un'immagine di diffrazione ai raggi X di un cristallo di DNA ottenuta nel 1952 dalla cristallografa Rosalind Franklin nel laboratorio del King's College di Londra, conosciuta come *la fotografia n. 51*. Il biologo molecolare neozelandese Maurice Wilkins, un collega di Rosalind Franklin con il quale la ricercatrice aveva avuto noti screzi, rivelò Watson e Crick i risultati ottenuti dalla scienziata, ancora non pubblicati e che comprendevano la *fotografia n. 51*. Così Watson si rese conto che la struttura non era costituita da una sola elica, come avevano ipotizzato lui e Crick, ma da due. Si trattava di una doppia elica di spessore costante con le basi appaiate, nella quale ogni catena poteva fungere da stampo per costruire una copia identica, la qual cosa suggeriva l'esistenza di un meccanismo di replicazione. Questa fantastica scoperta segnò una svolta nella storia della genetica e valse l'assegnazione a Watson, Crick e Wilkins del premio Nobel per la Medicina, nel 1962. Il contributo chiave della Franklin non ottenne il meritato riconoscimento perché la scienziata morì prematuramente nel 1958, all'età di 37 anni per un carcinoma ovarico probabilmente contratto a seguito delle ripetute esposizioni ai raggi X. Alla consegna del prestigioso premio, 4 anni dopo la sua morte, il nome della ricercatrice non fu nemmeno menzionato, una grave dimenticanza che numerosi genetisti non hanno mancato di fare notare per dare il meritato riconoscimento alla ricercatrice (**Jesús Purroy**, © 2017, *Il Genoma Umano: riscrivere il nostro codice genetico*)”.

#### Bibliografia

[https://it.wikipedia.org/wiki/Rosalind\\_Franklin](https://it.wikipedia.org/wiki/Rosalind_Franklin)

**Jesús Purroy**, © 2017, *Il Genoma Umano: riscrivere il nostro codice genetico*. National Geographic. © Editore RBA Italia S.r.l. per la presente edizione. Via Gustavo Fara, 35 – 20124 Milano

**Sara Sesti e Liliana Moro**, 2018. *Scienziate nel tempo* – Più di 100 biografie. Ledizioni, ISBN 9788867057733.

**Chiara Francini**, 2023. *Rosalind Franklin la più brava la più derubata*. Specchio La Stampa. Domenica 30 Aprile 2023

## Susan Jocelyn Bell Burnell,

Susan Jocelyn Bell Burnell e la scoperta delle *pulsar*. **Jocelyn Bell** è un'astrofisica britannica, scopritrice insieme al suo relatore di tesi Antony Hewish, della prima pulsar. È nata a Belfast il 15 luglio 1943. Scopri la prima pulsar, ma scoperta e premio Nobel furono riconosciuti al relatore della sua tesi.

Jocelyn Bell è nata il 15 luglio 1943 nell'Irlanda del Nord. Nel 1965 ha conseguito una laurea in Fisica all'Università di Glasgow. Più tardi nello stesso anno, viene ammessa al dottorato di ricerca presso l'Università di Cambridge. Durante quel periodo di studi, la giovane studentessa, ascoltando il rumore di fondo della registrazione effettuata in cielo, scoprì un segnale, che pulsava regolarmente.

All'inizio la sorgente di quel segnale venne chiamata "LGM" (Little Green Men, piccoli omini verdi) perché si ipotizzava potesse essere un segnale proveniente da esseri extraterrestri. In seguito Jocelyn Bell capì che si trattava di un segnale appartenente a una nuova classe di stelle, le pulsar. Nonostante l'importanza della scoperta, il Nobel fu assegnato al relatore della sua tesi, il professor Anthony Hewish, e la giovane donna non venne neppure menzionata durante la cerimonia di premiazione.

Jocelyn Bell conseguì il dottorato in radioastronomia all'Università di Cambridge nel 1968. Si sposò e il suo nome da sposata divenne Burnell. Oggi è a capo del Dipartimento di Fisica alla Open University, in Inghilterra. Ha ricevuto premi, medaglie, onori e riconoscimenti per il suo lavoro nel campo dell'astronomia. A più di trent'anni dalla sua scoperta, Jocelyn Bell Burnell è un'astrofisica molto nota ed è per tutti la vera unica scopritrice delle pulsar

(<https://www.torinoscienza.it/personaggi/jocelyn-bell-burnell>).

*Jocelyn Bell Burnell, l'astronoma che nel 1967 – all'epoca studentessa 24enne – scoprì la prima pulsar, è stata in Italia alla "Conferenza internazionale sulle supernove", nei Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'Infn. Chiara Badia l'ha intervistata per Media Inaf:*

«Irlandese di origini, Jocelyn Bell Burnell, oggi professoressa alla Oxford University, durante il suo dottorato in Scozia, nel 1967, ha osservato la prima radio pulsar, poi successivamente identificata come stella di neutroni. L'anomalo segnale registrato proveniva da Pr B1919+21. Denominata all'inizio con la sigla Cp 1919, dove 'Cp' sta per Cambridge pulsar, la pulsar della costellazione di appartenenza è stata il primo oggetto astronomico di questo tipo scoperto. La potenza e la regolarità del segnale radio fecero per breve tempo pensare che tale segnale fosse in realtà inviato da una qualche civiltà extraterrestre. Per questo motivo, la sorgente del segnale – che poi si scoprì essere appunto una pulsar – fu battezzata Lgm (e in seguito Lgm-1), dalle iniziali di little green men. Jocelyn Bell Burnell non ricevette però il Premio Nobel per la scoperta, che fu invece assegnato al suo supervisore di tesi. Per le sue indiscutibili qualità e conoscenze scientifiche, Bell Burnell, nominata "Dame of the British Empire", ha ricoperto incarichi prestigiosi, è stata presidente della Royal Astronomical Society, presidente dell'Institute of Physics, e vincitrice del Breakthrough Prize in fisica fondamentale nel 2018 e della Copley Medal nel 2021. Una vita ricca di sfide e di conquiste, tra aneddoti e racconti che hanno reso speciale la personalità di Jocelyn – così vuol essere semplicemente chiamata.

Di seguito pezzi dell'intervista in esclusiva per Media Inaf, in occasione della Conferenza internazionale delle supernove, ospitata nei Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'Infn :

Jocelyn, lei è spesso chiamata Lady of pulsars, quindi considerata un po' come la mamma delle stelle pulsar. Quando è perché ha deciso di studiare fisica? Ha sempre sognato di diventare una scienziata? «A partire dall'età di 13-14 anni sapevo già di voler fare l'astronoma. Non sapevo bene quale tipo di astronomia, perché, avendo necessità di dormire, quella ottica non mi sembrava una buona idea. Poi ho scoperto la radioastronomia e deciso che avrei lavorato in quel campo, indirizzando così i miei studi scolastici e universitari verso la fisica e la matematica per poter diventare un radioastronomo».

Ha ricevuto sostegno dalla sua famiglia o c'erano, per le figlie, altre aspettative a quei tempi?

«La mia famiglia mi ha sostenuto molto, ma la società in generale no. A quel tempo nell'Irlanda del Nord, dove vivevo, le ragazze erano destinate a diventare casalinghe, mogli e madri, e non avevano bisogno di molta istruzione, erano i ragazzi ad averne bisogno e a riceverla. La mia scuola aveva stabilito che le ragazze ricevessero lezioni per imparare a cucinare e a ricamare e i ragazzi lezioni di scienze. I miei genitori lottarono contro le decisioni della scuola, e finì che a 12 anni ero in una classe di scienze tutta maschile ma con tre ragazze».

Lei ha iniziato a studiare fisica a Glasgow nel 1961, molti anni fa ormai e in una società differente da quella odierna. Ha dei ricordi e aneddoti di quegli anni? «A Glasgow ho frequentato Honors Physics, il corso avanzato di fisica, e mi sono ritrovata a essere l'unica donna della classe assieme a 49 uomini. Ovviamente ero sotto la lente di ingrandimento, tutti i docenti sapevano chi ero e controllavano se stavo andando bene o male. A quel tempo a Glasgow era tradizione che quando una donna entrava in aula tutti gli uomini fischiassero e facessero cat calling, muovendo i banchi contro il pavimento e facendo più rumore possibile. Generalmente in quei casi le donne si radunavano fuori dall'aula, aspettando e entrando poi insieme; essendo l'unica donna del corso ho dovuto affrontare tutto ciò da sola cercando di non arrossire. E sai cosa ho scoperto? Che si possono controllare le proprie reazioni e non arrossire. Così ho imparato a controllare il mio rossore in viso quando entravo in aula e affrontavo tutti quei rumori e richiami volgari».

In qualche modo, arrossire era inteso come essere più debole agli occhi dei compagni? «Certo, sicuramente li incoraggiava a fare ancora più rumore e caos».

Poi è andata a Cambridge e le sue ricerche, durante il dottorato, erano dedicate allo studio e alla registrazioni dei segnali dall'universo... «In quegli anni ero un'addetta alla radioastronomia, una dottoranda, e avevo passato due anni ad aiutare a costruire un grande radiotelescopio e per diversi mesi sono stata l'unica persona ad usare quel telescopio a Cambridge. Ero molto spaventata, non c'erano tante donne oltre me, gli uomini sembravano tutti molto intelligenti e molto sicuri di sé. Ogni giorno pensavo che avessero sbagliato sul mio conto mi dicevo "Non sono abbastanza intelligente. Non avrebbero dovuto darmi un posto, lo scopriranno e mi butteranno fuori, ma finché non mi butteranno fuori lavorerò sodo, farò del mio meglio". E così, mentre esaminavo attentamente i dati provenienti dal radiotelescopio che stavo usando, notai un segnale di circa cinque millimetri (di lunghezza d'onda) che non aveva senso, non riuscivo a comprenderlo».

Spesso noi veniamo a conoscenza di una scoperta ma ne ignoriamo il lungo viaggio che precede, gli sforzi che ci sono dietro. Lei ha passato molto tempo all'osservatorio, a Cambridge, e anche molti giorni lavorando sul campo, magari anche con il maltempo. Quale era la sua routine di una giornata tipica in quel periodo? «Per i primi due anni ho aiutato a costruire il radiotelescopio, quindi lavoravo nel sito dell'osservatorio per mettere le spine ai cavi, martellare i pali nel terreno... potevo brandire una grande martello pesante tre o quattro chili. Sono letteralmente diventata molto forte fisicamente, c'era molto freddo e umido. Molto esercizio, poco cervello, diciamo. Ero anche responsabile di tutti quei cavi, e nei radiotelescopi ci sono chilometri di cavi. Ho quindi passato due anni ad aiutare a costruire il radiotelescopio e poi, a lavori finiti, le altre cinque o sei persone che erano con me hanno iniziato a lavorare su altri progetti. Sono così rimasta da sola a gestire e far funzionare il radio telescopio».

Ora vorrei farle una domanda più personale. Subito dopo la scoperta lei ha deciso di sposarsi e mettere su famiglia.

Come questa scelta ha influenzato la sua carriera? «Sì, mi sono sposata dopo la consegna della mia tesi di dottorato e prima della sua discussione. Quando mi sono sposata, avevo da poco finito gli studi a Cambridge. Da quel momento ho iniziato a rendermi conto di quanto fosse difficile trovare un buon lavoro per due persone nello stesso posto e ho finito per cambiare più volte lavoro. Quando a mio marito veniva offerta altrove una promozione, io cercavo di capire quale ricerca in astronomia avrei potuto fare in quella nuova parte del Paese. Così sono passata dalla radioastronomia all'astronomia dei raggi gamma, dai raggi gamma ai raggi X, poi agli infrarossi e all'astronomia millimetrica. Infine, il mio matrimonio è finito e ho deciso che avrei studiato le stelle compatte a qualsiasi lunghezza d'onda utile per l'avanzamento della conoscenza».

La sua carriera quindi ha dovuto adattarsi spesso alle esigenze della vita privata quindi. Ha qualche rimpianto? «Sono un po' infastidita dal fatto che sia sempre il lavoro della donna a essere compromesso. Mentre l'uomo può avere una carriera normale, quella di una donna se ha dei figli viene compromessa. Purtroppo ciò è legato a come funziona la società e la comunità scientifica, dove è il modello maschile a essere la regola».

Nella moderna astronomia e in astrofisica – oltre alla sua, ovviamente – quale scoperta l'ha maggiormente colpita? «Mi sono divertita particolarmente quando lavoravo nell'astronomia a raggi X, alla fine degli anni '70. Il mio lavoro consisteva nel controllare i dati che arrivavano dal satellite Ariel 5 e nel pianificare il programma di osservazione.

Poiché arrivavano tantissimi dati sulla mia scrivania, potevo vedere che oltre a quell'ammasso di galassie c'era magari dell'altro, quindi correvo a cercare qualche giovane studente di riserva che controllasse i dati. Così, di settimana in settimana, succedeva sempre qualcosa di nuovo: magari stavamo osservando un quasar e si scopriva un'altra sorgente transitoria. L'astronomia dei raggi X si è rivelata molto più eccitante di quanto mi aspettassi, perché ci sono molte cose che cambiano d'intensità, transienti che esplodono e muoiono, periodicità inaspettate nei dati, stelle di neutroni e tanto altro».

Secondo lei, quale scoperta ci attende dietro l'angolo? «Se me l'avessi chiesto qualche anno fa, avrei detto le onde gravitazionali: ci ho creduto fin da quando ero studentessa. Sono stata fortunata durante l'ultimo anno a Glasgow ad avere come tutor il professor Ronald Drever, uno scienziato entusiasta, e mi dicevo: "Sarò attenta a ogni nuovo campo in cui Ron Drever farà ricerca". Infatti, poco dopo iniziò a dedicarsi alle onde gravitazionali, seguendone gli studi. Sapevo che ci sarebbe stata una rivelazione di onde gravitazionali, ma non ero sicura che sarei stata ancora qui in vita per vederne la scoperta».

Torniamo alle discriminazioni che ha incontrato lungo il suo percorso di studi, dall'inizio fino alla mancata consegna

del Nobel, forse proprio perché scienziata donna: ci sono stati altri episodi? E cosa è avvenuto negli anni successivi? «La situazione migliora continuamente. Non so abbastanza sul ruolo delle donne in questo Paese, ma nel mio è cambiato molto dopo la Seconda Guerra Mondiale. Durante la guerra le donne lavoravano perché gli uomini erano fuori a combattere, quando la guerra finì fu difficile riportare le donne in casa e considerarle di nuovo solo come mogli e madri. In Gran Bretagna le donne hanno gradualmente conquistato un proprio posto nel mondo del lavoro». Nobel mancato, ma lei ha poi ricevuto il più ambito e ricco Breakthrough Prize per la fisica dal valore di 3 milioni di dollari. Premio che ha deciso di usare come fondo per aiutare donne, appartenenti a minoranze e rifugiati nel loro percorso per diventare ricercatori in fisica. Una causa che le sta molto a cuore... «Ho deciso che dovevo sbarazzarmi di quel denaro molto rapidamente, altrimenti il telefono non avrebbe mai smesso di squillare! Credo ci siano due aspetti strettamente connessi alla mia scoperta delle pulsar: l'essere donna, quindi una minoranza, e il fatto di aver dovuto lavorare più duramente degli uomini per giustificare il mio posto nella società e nel mondo scientifico. Così ho pensato che, finanziando altri giovani appartenenti a delle minoranze forse anche loro, lavorando con impegno, potrebbero un giorno fare nuove scoperte. Quindi il premio è stato utilizzato dal nostro istituto per borse di studio in fisica per studenti che provengono da realtà difficili o dimenticate, per esempio di differenti etnie, di genere femminile, persone con disabilità e tutte le minoranze in genere».

Lei è considerata una figura d'ispirazione per le nuove generazioni, una role model per scienziate e ricercatrici, un simbolo di lotta contro le discriminazioni di genere. Chi le è stato d'ispirazione? «Non credo di aver avuto un modello di riferimento, non c'era una persona del genere ai miei tempi. Mio padre mi ha sostenuto molto, il che è stato positivo, ma credo che per la maggior parte del tempo abbia dovuto fare il mio percorso da sola, ci sono state pochissime altre donne. Sono stata io a tracciare il sentiero» (<https://www.media.inaf.it/2023/06/06/intervista-jocelyn-bell/>)

**Alcuni progressi.** Nonostante alcuni progressi, ancora oggi la presenza e il riconoscimento del contributo delle donne al progresso delle scienze risente di ingiustificati pregiudizi duri a morire, come racconta la vicenda personale di un'astrofisica britannica che avrebbe meritato il Nobel per la fisica. È una studentessa di dottorato a Cambridge quando nel 1967, a 24 anni, *Jocelyn Bell Burnell scopre le pulsar*: "stelle fino ad allora sconosciute". Quando però nel 1974 a questa scoperta rivoluzionaria viene attribuito il Nobel per la fisica, il premio viene assegnato al suo supervisore di tesi, Antony Hewish, e a Martin Ryle, capo del Dipartimento di radioastronomia dell'ateneo britannico. Non è un caso isolato, purtroppo, nella storia della scienza. La fisica austriaca Lise Meitner, per esempio, ha avuto un ruolo chiave nella scoperta della fissione nucleare, ma anche il suo contributo è stato dimenticato quando, nel 1944, il Nobel per la chimica è stato assegnato al suo collega di laboratorio Otto Hahn, e non a lei. Entrambe vittime del cosiddetto "effetto Matilda", espressione con cui si indica la consuetudine a sminuire il contributo delle donne nell'avanzamento delle conoscenze scientifiche. Un pregiudizio che tuttora rende il percorso delle donne nella scienza una strada in salita, una corsa impari, un percorso a ostacoli. "Perché anche se la situazione è cambiata da allora, ancora oggi le donne sono una minoranza." Lo ha ribadito l'astrofisica britannica, classe 1943, durante l'incontro organizzato a Trieste dalla Scuola internazionale superiore di studi avanzati (SISSA) e da SISSA Medialab per celebrare i 20 anni della rivista scientifica "Journal of Cosmology and Astroparticle Physics" (JCAP) e presentare Ad astra, il podcast prodotto da SISSA Medialab in *media partnership* con "Le Scienze" e la collaborazione dell'Institute for fundamental physics of the universe. "Ho scoperto accidentalmente le pulsar: riscontrando un'anomalia, un segnale inaspettato, nei dati raccolti dal radiotelescopio. Nessuno sapeva cosa fossero."

Di fatto, una scoperta rivoluzionaria. Ma, come ha raccontato Bell Burnell, ha ricevuto più complimenti per il fidanzamento che per questa scoperta che ha segnato una pagina importante della storia dell'astrofisica. Subito dopo l'annuncio, nessuno l'ha trattata come la scienziata che aveva scoperto le pulsar. Le spiegazioni scientifiche le chiedevano al suo supervisore, a lei i giornalisti chiedevano di mettersi in posa e di sbottonare qualche bottone della camicia. "Tutto questo è stato molto difficile da gestire." All'epoca a Cambridge c'erano davvero pochissime donne e io ero un'anomalia: una studentessa e non una segretaria. Gli uomini erano estremamente sicuri delle loro capacità e delle loro possibilità, io soffrivo della sindrome dell'impostore. Per le donne la situazione era molto complessa."

Basti pensare che Jocelyn Bell Burnell si è dovuta conquistare anche il posto alle lezioni di scienze a scuola. Perché i laboratori di scienze, all'epoca, erano destinati ai ragazzi: per le ragazze c'erano i

**La scoperta delle pulsar.** Il 28 Novembre 1997, a soli 24 anni, l'astrofisa irlandese *Susan Jocelyn Bell Burnell*, sta per fare una scoperta destinata a entrare nella storia dell'astronomia.

Il progetto di ricerca prevedeva l'utilizzo degli innovativi radiotelescopi del Mullard Radio Astronomy Observatory per studiare il cielo notturno, con lo scopo di identificare e analizzare segnali radio provenienti dallo spazio profondo.

In quella fredda notte di fine autunno, Jocelyn nota nei dati registrati dal telescopio qualcosa di insolito, ossia un segnale, di origine apparentemente celeste e di sorprendente regolarità mai osservata prima.

Il segnale si presenta con una serie di impulsi brevi con periodo incredibilmente stabile di 1,3373 secondi. Cattura subito l'attenzione della ricercatrice, che contatta Hewish e comincia a chiedersi quale possa essere la sorgente capace di generare una simile sequenza di onde elettromagnetiche. Bell e Hewish eseguono intanto una serie di controlli e misurazioni per escludere che il segnale sia il risultato di interferenze artificiali, ma le caratteristiche sono quelle di una sorgente puntiforme esterna al sistema solare, come fosse una stella o un pianeta molto lontano.

Qualche anno più tardi, Jocelyn scriverà:

«Non credevamo di avere captato segnali da un'altra civiltà, ma ovviamente l'idea ci era passata per la testa». Il segnale è quindi ribattezzato LGM-1 ovvero Little Green Men-1 (Piccoli Omini Verdi), Però, nessun alieno all'orizzonte: l'emissione di LGM-1 è del tutto naturale, ma l'emissione del segnale resta interessante e spettacolare.

L'oggetto individuato da Jocelyn è una pulsar, la prima del suo genere, abbreviazione di *pulsating star* ("stella pulsante"). Passeranno alcuni anni prima che i meccanismi alla base delle pulsar vengano chiariti per aprire uno spiraglio sui misteri che circondano questi corpi celesti.

Quando una stella di grande massa, oltre otto volte quella del sole, termina la propria esistenza, esplode in un violentissimo rilascio di energia che costituisce la supernova di tipo II. Poi rimane il nucleo della stella morente, che collassa sotto l'azione della propria gravità, riducendosi milioni di volte per stabilizzarsi in un oggetto grande qualche decina di chilometri, ad esempio, l'intero mare Mediterraneo in un cubo di circa tre metri. La densità sarebbe spaventosa e in tali condizioni gli elettroni e i protoni si combinerebbero generando un'enorme quantità di neutroni in un condensato di materia compatta, a sfidare l'immaginazione: la stella di neutroni.

Le stelle di neutroni sono circondate da campi elettrici e magnetici intensi, che intrappolano e accelerano particelle cariche con emissione di radiazioni lungo i poli magnetici del corpo celeste. Se la stella ruota a grande velocità, i fasci di onde si muovono con essa generando l'effetto faro. Visto da un osservatore remoto, l'oggetto sembra "pulsare" ogni volta che il getto di radiazione punta nella sua direzione.

Alla scoperta della prima pulsar è valso nel 1974 un premio Nobel nel 1974, che non fu assegnato a Jocelyn ma al supervisore Hewish e a Martin Ryle, l'astronomo che aveva progettato la tipologia dei sistemi radiotelescopici usati per l'osservazione (Matteo Benedetto & Lorenzo Pizzuti, 2024).

### Bibliografia

**Matteo Benedetto & Lorenzo Pizzuti**, 2024. *I grandi misteri della Fisica svelati dalla Scienza*. © 2024 Espress edizioni. Via Borgone, 57 – 10139 Torino

(<https://www.torinoscienza.it/personaggi/jocelyn-bell-burnell>).

(<https://www.media.inaf.it/2023/06/06/intervista-jocelyn-bell/>)

([https://www.lescienze.it/news/2023/10/30/news/donne\\_scienza\\_parita\\_di\\_genere\\_rimuovere\\_ostacoli\\_formazione-13982250/](https://www.lescienze.it/news/2023/10/30/news/donne_scienza_parita_di_genere_rimuovere_ostacoli_formazione-13982250/))

**Oscar Moreno Diaz**, 2016. *L'energia delle stelle: dai nuclei atomici ai nuclei stellari*. © 2015 RBA Anno II N. 30. Milano

**David Galadi Enríquez**, 2016. *L'evoluzione stellare: la nostra origine nelle stelle*. © 2015 RBA Anno II N. 22. Milano

continua ...