

Chiara Cantarello e Anna Falco

JOCELYN BELL

Lavoro di educazione civica, classe IV E

Così poche pulsar, così poche donne!



Indice

Donne: macchine di scienza lasciate sempre un passo dietro agli uomini	Paragrafo 1
Chi è Jocelyn Bell?	Paragrafo 2
La grande scoperta!.....	Paragrafo 3
Cosa sono le pulsar?.....	Paragrafo 4
Un altro nobel negato.....	Paragrafo 5
Un premio per gli altri.....	Paragrafo 6

Donne: macchine di scienza lasciate sempre un passo dietro agli uomini

La discriminazione di genere è presente nel mondo della scienza da anni e continua ad esserci tutt'oggi. Per sua natura l'ambito scientifico dovrebbe costituire un'area culturalmente più aperta rispetto ad altri settori della società. Però soltanto il 30% dei ricercatori nel mondo sono donne. La disparità di genere è molto forte nell'ambito delle cosiddette scienze dure (Matematica, Fisica, Chimica, Biologia) a causa di vecchi pregiudizi e stereotipi di genere. In generale le donne sono dissuase dal seguire una carriera scientifica fino ai livelli più alti. Questo comporta uno spreco di talento umano perché *“La differenza tra uomo e donna è epigenetica, ambientale. Il capitale cerebrale è lo stesso: in un caso è stato storicamente represso, nell'altro incoraggiato”* cit. Rita Levi Montalcini.



Chi è Jocelyn Bell?

Jocelyn Bell nasce il 15 luglio del 1943 nell'Irlanda del Nord, più precisamente a Lurgan. Scopre il mondo dell'astronomia quasi per caso: si avvicina ad un telescopio per la prima volta grazie al padre che la portò con sé al lavoro quando contribuì alla manutenzione dell'Osservatorio di Armagh. I suoi genitori e gli astronomi che lavoravano all'osservatorio la incoraggiarono a seguire un percorso in questo ambito scientifico che lei aveva capito essere la passione della sua vita. Tutt'oggi Jocelyn Bell partecipa attivamente in ambito scientifico: nel 2018 è stata nominata rettrice (Chancellor) dell'University of Dundee.

Dopo il diploma si iscrive all'università di Glasgow dalla quale esce con una laurea degna di lode in fisica nel 1965. Continua i suoi studi all'università di Cambridge per poi frequentare il New Hall College; qui conosce l'astronomo Antony Hewish, nonché suo futuro mentore e supervisore negli anni del dottorato. I due lavorano insieme per anni arrivando a costruire l'Interplanetary Scintillation Array: un radiotelescopio realizzato al fine di studiare i quasar, cioè galassie lontanissime che emettono emissioni radio dotate di un nucleo estremamente luminoso.



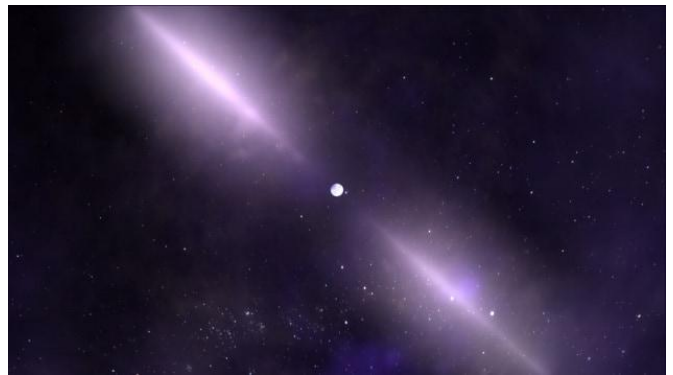
La grande scoperta!

Nell'autunno del 1967, Jocelyn Bell stava conducendo un progetto di mappatura di routine studiando la scintillazione radio dei quasar per la tesi di dottorato all'Università di Cambridge, sotto la direzione del relatore, Antony Hewish. Su sua indicazione, Jocelyn passò un paio di anni a costruire, con



cacciavite e martello, un nuovo radiotelescopio presso l'Università in Inghilterra. Ciò richiede la posa di oltre duecento chilometri di cavi, su un'area grande come cinquantasette campi da tennis. Lo scopo era di studiare la cosiddetta "scintillazione" delle onde radio nel mezzo interplanetario. A partire dal luglio 1967, Jocelyn Bell divenne l'unica analizzatrice dei dati prodotti da questo strumento e presto fu in grado di riconoscere in essi il fenomeno ricercato della scintillazione e di distinguerlo dalle interferenze, il nemico quotidiano del lavoro di ogni radioastronomo. Un paio di mesi dopo l'inizio delle osservazioni, Jocelyn notò però un segnale dall'aspetto diverso dagli altri che nel novembre 1967 essa riconobbe come una sequenza di impulsi di onde radio a distanza di 1,33

secondi. Hanno passato un mese a cercare di scoprire cosa c'era che non andava, tanto era inaspettato il segnale; e l'hanno soprannominato "Little Green Men" (LGM ovvero piccoli omini verdi in inglese). Il fatto decisivo avvenne al ritorno di Jocelyn dalle vacanze quando, consultando i dati presi nel frattempo, confermò l'esistenza di una seconda sorgente con le stesse caratteristiche della prima e poco dopo una terza e una quarta. Chiaramente si trattava di una nuova classe di stelle. *"Quello fu l'istante meraviglioso, l'autentica dolcezza, il momento di dire Eureka!"*, commenterà Jocelyn Bell trentanove anni dopo in una intervista radiofonica alla BBC. L'annuncio della scoperta, pubblicata su «Nature» nel febbraio 1968, mise a rumore tutta la scienza mondiale: era la prima prova dell'esistenza di materia ultra densa e in particolare delle stelle di neutroni. Ampio eco ci fu sui giornali, sia per la scoperta, sia per il ruolo decisivo svolto in quella ricerca da una giovane donna. Non a caso, il nome stesso dei nuovi oggetti celesti – pulsar – fu coniato dal «Daily Telegraph».

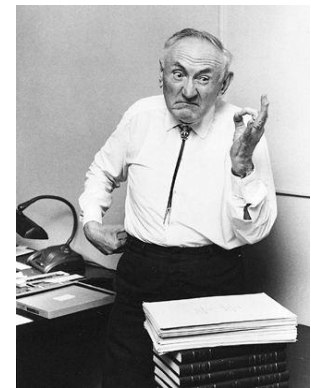


Cosa sono le pulsar?

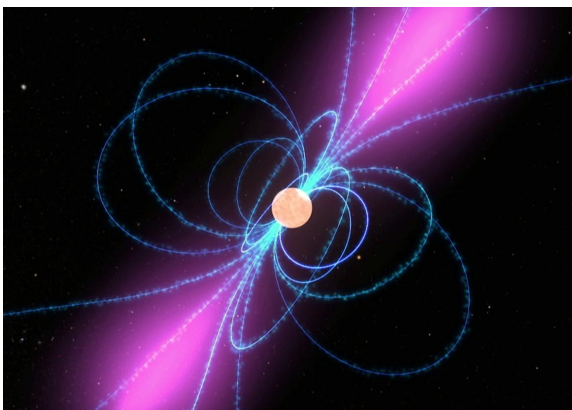


Le pulsar sono oggetti fenomenali: stelle di neutroni in rapida rotazione che emettono raggi di onde radio che, come i raggi di un faro, si muovono nel cielo mentre la stella ruota. Sono dispositivi di temporizzazione incredibilmente precisi che possono essere usati come orologi per testare la teoria della relatività e possono essere usati per il cronometrando e la navigazione. Con un diametro di soli 15 chilometri circa e una densità paragonabile a quella del nucleo di un atomo, forniscono anche un laboratorio di fisica estrema. Le stelle di neutroni furono previste nel 1933 da un astronomo svizzero di nome Zwicky che capì che, quando una stella massiccia muore, il suo nucleo si comprime fino a schiacciare gli stessi elettroni su nuclei

atomici, causando catene di catture degli elettroni da parte dei protoni e rendendolo così ricco di neutroni, oltre che incredibilmente denso. Per tale motivo, tali oggetti furono chiamati “stelle di neutroni”, e se ne ipotizzò anche la sopravvivenza all’esplosione finale della stella. Fu per certi versi un’idea “folle”, che non venne subito presa molto sul serio. Ma oggi sappiamo, in seguito alla scoperta delle pulsar, che tali oggetti predetti da Zwicky esistono veramente, in quanto si capì che le pulsar erano davvero stelle di neutroni: Zwicky aveva ragione! Furono scoperte nel 1967 e, da allora, c’è stata un’enorme crescita nelle scoperte di pulsar e la loro importanza è stata apprezzata attraverso l’assegnazione di due premi Nobel per la fisica.



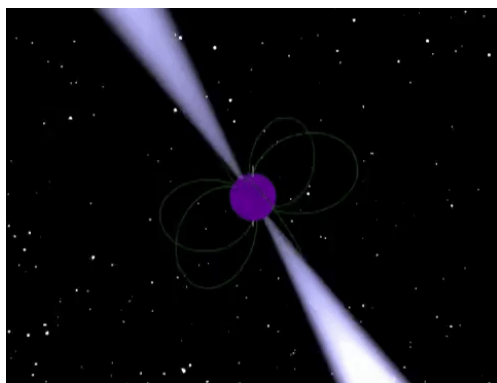
Nelle prime fasi della formazione della pulsar, dove ruota molto velocemente, la sua radiazione elettromagnetica in coni ristretti è osservata come impulsi emessi ad intervalli estremamente regolari.



Nel caso di pulsar ordinarie, la loro massa è comparabile a quella del Sole, ma è compressa in un raggio di una decina di chilometri, quindi la loro densità è enorme. Il fascio di onde radio emesso dalla stella è causato dall’azione combinata del campo magnetico e della rotazione. Le pulsar si formano quando una stella esplosa come supernova II, mentre le sue regioni interne collassano in una stella di neutroni congelando ed ingigantendo il campo magnetico originario. La velocità di rotazione alla superficie di una pulsar è variabile e dipende dal

numero di rotazioni al secondo sul proprio asse e dal suo raggio. Nel caso di pulsar con emissioni a frequenze del kHz, la velocità superficiale può arrivare ad essere una frazione significativa della velocità della luce, a velocità di 70000 km/s.

Una stella di neutroni è un oggetto incredibilmente compatto che, a causa della conservazione del momento angolare durante il collasso del nucleo della stella massiccia morente, dalla quale si è formata, ruota molto rapidamente. Hanno inoltre un campo magnetico molto intenso, circa mille miliardi di volte più forte del campo magnetico terrestre, dai cui poli nord e sud parte un fascio di onde



elettromagnetiche e particelle. Mentre la stella ruota, questo fascio attraversa il cielo come la luce di un faro. In particolare, ogni volta che il fascio attraversa la Terra, vediamo un “pulso”, dal quale possiamo trarre importanti informazioni circa la natura di questi oggetti. Ad esempio, un pulso con una frequenza di dieci volte, o anche mille volte al secondo, significa che la stella di neutroni sta girando alla stessa frequenza, fino a migliaia di volte al secondo! Qualcosa di difficile da visualizzare, ma che in effetti rispecchia davvero la realtà dei fatti attorno a questi incredibili oggetti.

Per vedere bene come sono fatte le pulsar clicca [qui](#) (video realizzato dalla NASA)

Paragrafo 5

Un altro nobel negato

“Essendo una studentessa ricercatrice, ho avuto il tempo di capire lo strumento, riconoscere segnali reali e spuri e indagare su anomali o imprevisti. Probabilmente, **il mio status di studentessa e forse il mio genere sono stati anche la mia rovina rispetto al Premio Nobel**, che è stato assegnato al professor Antony Hewish e al professor Martin Ryle. A quel tempo, la scienza era ancora percepita come svolta da uomini illustri che guidavano squadre di tirapiedi non riconosciuti che eseguivano i loro ordini e non contribuivano essi stessi se non come istruito! Anche se non sono stata inclusa, ho celebrato quel primo premio nel 1974 del Premio di Fisica per una scoperta astronomica. Ora celebro il fatto che abbiamo una migliore comprensione del lavoro di squadra necessario per il progresso scientifico. Ci è voluto un tempo relativamente lungo per riconoscere la prima pulsar. Tuttavia, una volta che ciò accadde, la ricerca sulle pulsar avanzò rapidamente, anche se spesso in modi inaspettati e con scatti improvvisi. Seguire gli sviluppi della ricerca sulle pulsar negli ultimi 36 anni mi ha dato un immenso piacere”.

Con queste parole Jocelyn Bell cerca di giustificare l'ingiustificabile: cerca di trovare un perché, una motivazione, che spieghi il motivo per il quale non abbia ricevuto quel Nobel che avrebbe meritato più di chiunque altro. Ma lei non è stata la prima e probabilmente non sarà neanche l'ultima a cui sarà negato un riconoscimento di tale importanza solo a causa del suo genere.

“Non credo più che rendere le donne più coraggiose, più assertive, “più simili agli uomini” sia il modo giusto per andare avanti. Le donne non dovrebbero dover fare tutto l'adattamento. **È tempo che la società si muova verso le donne, non le donne verso la società.** In passato ci sono state alcune eccellenti astronome che non sono state pienamente riconosciute per i loro contributi. Anche se il progresso e il riconoscimento delle astronome donne possono arrivare in modi inaspettati e a scatti, come la ricerca sulle pulsar, spero che arriveranno più rapidamente in futuro. Tuttavia, ci sono più donne in astronomia ora che nel 1967, quando ero una studentessa laureata, e la società si è abituata maggiormente alla loro presenza intellettuale. Le donne hanno iniziato a spingere la società verso di loro e la familiarità contribuirà a generare accettazione.”

Infine con questo discorso Jocelyn Bell mette in luce il problema della nostra società: le donne devono essere riconosciute come donne e non come donne che sono come uomini. Questo discorso dell'astronoma può, e deve, essere visto anche fuori dall'ambito scientifico, infatti, non solo nella scienza, ma in qualsiasi altro ambito della nostra società, le donne sono ancora sottovalutate. È ormai un'abitudine considerare le donne in qualche modo inferiori rispetto agli uomini, ma non per questo bisogna stare in silenzio a guardare: è arrivato il momento di cambiare direzione ed è proprio a partire da ambiti talmente vasti come la scienza che bisogna iniziare a cambiare via, nella speranza poi, un giorno, di non subire più alcuna discriminazione.

Un premio per gli altri

Jocelyn Bell nel 2018, 51 anni dopo l'osservazione delle prime pulsar, riceve lo Special Breakthrough Prize in Fundamental Physics: un premio prestigioso che ammonta alla cifra di 3 milioni di dollari. L'astronomia però, avendo provato sulla propria pelle il peso di essere donna in ambiente scientifico, ha deciso di donare l'intera somma con lo scopo di "finanziare progetti a favore delle donne, delle minoranze etniche sottorappresentate e di studentesse e studenti rifugiati, in modo che abbiano l'opportunità di diventare ricercatori di fisica".

Jocelyn Bell è una donna da ammirare per la sua intelligenza e per il suo altruismo che lotta ancora oggi per rendere il mondo della scienza un mondo per tutti!



Sitografia

<http://www.enciclopediadelledonne.it/biografie/susan-jocelyn-bell/>

<https://www.science.org/doi/full/10.1126/science.304.5670.489>

<https://www.cenacolodellescienze.it/parita-di-genere-nella-scienza/>

<https://oggiscienza.it/2021/09/09/jocelyn-bell-nobel-negato-medaglia-copley/index.html>

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

<https://www.bollettino.unict.it/articoli/dalla-scoperta-delle-pulsar-all%E2%80%99inclusione-delle-donne-nelle-universit%C3%A0>

<https://www.passioneastronomia.it/cosa-sono-le-pulsar/>

<https://www.wired.it/video/watch/cosa-una-pulsar>

<https://it.m.wikipedia.org/wiki/Pulsar>