



▲ Un'immagine recente di Jocelyn Bell.

## LA SIGNORA DELLE PULSAR

**Mentre si torna a parlare del contributo delle donne nella ricerca in Fisica, ripercorriamo la brillante carriera di Jocelyn Bell, una donna che, pur senza essere stata insignita del Premio Nobel, ha segnato in modo determinante la nostra epoca e ha ricevuto onori e riconoscimenti in ogni parte del mondo**

**Patrizia Caraveo**



*E' dirigente di ricerca all'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e lavora all'Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica di Milano.*

**N**ella ricerca scientifica succede spesso che un nuovo strumento, progettato con fini ben precisi, apra campi totalmente nuovi che poco o nulla hanno a che vedere con gli scopi originali. Negli anni '60, la radioastronomia, in piena espansione dopo gli esordi a cavallo della Secon-

da Guerra Mondiale, ci ha fornito due esempi spettacolari di scoperte "per caso" che sono sfociate in altrettanti premi Nobel.

Nel 1965, Arno Penzias e Robert Wilson, intenti a studiare la radioemissione della Via Lattea, scoprirono che i loro dati erano inquinati da un "rumore" che sembrava essere sempre presente, indipendentemente dalla direzione di

puntamento dell'antenna. Dopo aver fatto ogni sforzo per eliminare il disturbo, si dovettero convincere che il rumore era di origine celeste e costituiva la prova più importante del Big Bang che aveva dato origine all'Universo.

Nel 1967, l'accidente avvenne a Cambridge dove Antony Hewish aveva costruito un nuovo tipo di radiotelescopio, progettato per permettere di studiare la scintillazione dei quasar, scoperti pochi anni prima. Si trattava del primo strumento capace di rivelare variazioni molto rapide nell'intensità del flusso di una radiosorgente. La costruzione era stata fatta in economia, sfruttando il lavoro di studenti e dottorandi che, per due anni, avevano piantato migliaia di pali sui quali avevano legato 200 km di fili conduttori per costruire 2000 dipoli, coprendo una superficie pari ad una sessantina di campi da tennis.

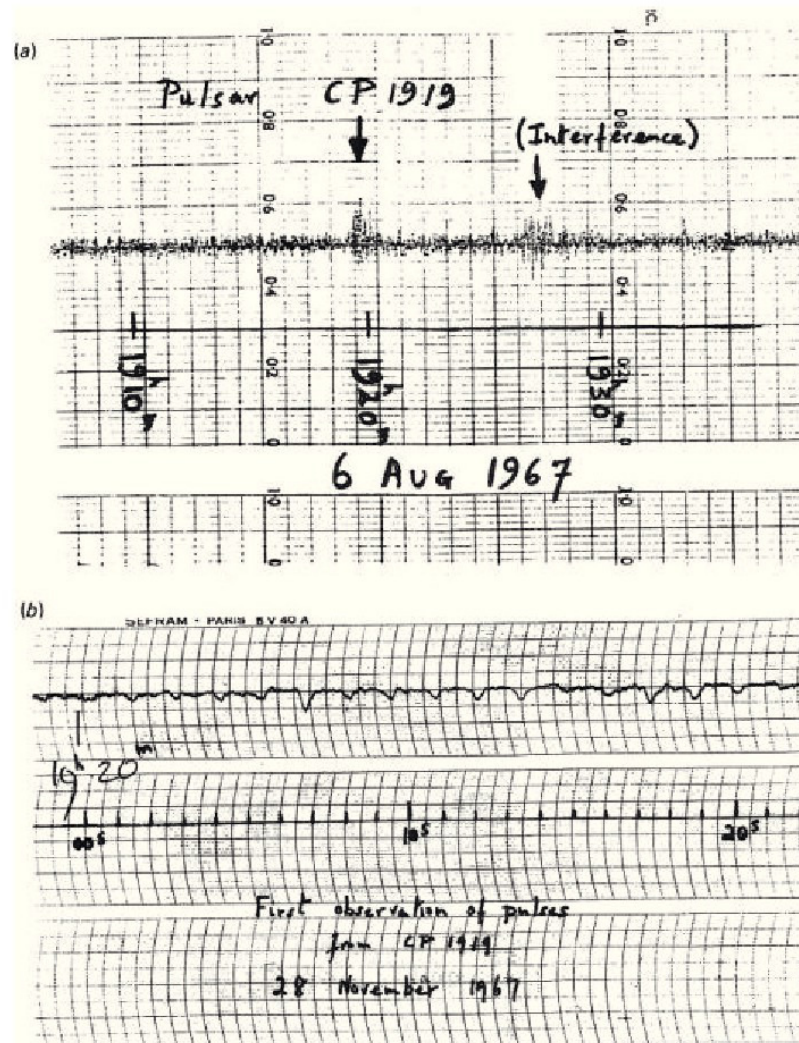
Responsabile delle operazioni e dell'analisi dei dati del radiotelescopio era Jocelyn Bell, che stava facendo il dottorato con Hewish e che, dopo aver partecipato alla costruzione, non vedeva l'ora di potersi servire del radiotelescopio. L'antenna, immobile, vedeva il cielo che le passava sopra (quello che si dice uno strumento "a transito") e un pennino (simile a quello di un elettrocardiogramma, o di un sismografo) registrava su una striscia di carta l'intensità del flusso radio registrato. A differenza di un telescopio ottico, un radiotelescopio funziona giorno e notte e Jocelyn doveva guardare ogni giorno quasi 30 metri di carta perché l'occhio umano è uno strumento potentissimo (e molto economico) per riconoscere segnali di diversa natura.

Dopo pochi giorni Jocelyn selezionava a prima vista le scintillazioni delle sorgenti radio dai segnali spuri. Dopo qualche settimana, però, si rese conto che ogni tanto il telescopio captava, sempre dalla stessa regione di cielo, un segnale che non sembrava né una scintillazione né un'interferenza. Ne parlò ad Hewish ed insieme decisero di esaminare più da vicino l'intruso facendo scorrere più velocemente la carta, in modo da ottenere una registrazione del segnale a maggior risoluzio-

zione. Per settimane Jocelyn andò al radiotelescopio per cambiare la velocità della carta in corrispondenza della regione di cielo dalla quale era apparso il segnale, senza vedere mai niente. Un giorno saltò l'appuntamento e, al ritorno, si accorse che la sorgente si era fatta viva un'altra volta. Qualche giorno dopo (era il novembre 1967) riuscì ad ottenere una registrazione veloce del segnale e si rese conto che si trattava di una serie di impulsi che si susseguivano ogni 1,3 secondi.

Chiamò Hewish che, giustamente scettico, raffreddò i suoi entusiasmi, dicendo che doveva essere un'interferenza, il motore di un'auto, per esempio. La cosa, però, aveva solleticato la curiosità del professore che volle essere

presente in occasione del transito della presunta sorgente il giorno dopo. I segnali ricomparvero esattamente alla stesso tempo siderale, a riprova che erano di origine celeste e non umana. Mentre Hewish e Bell si chiedevano cosa potesse produrre questi segnali così regolari, un terzo membro del gruppo riuscì a misurare la distanza dell'emettitore periodico, sfruttando la peculiarità della propagazione del segnale radio nel mezzo interstellare. John Pilkington sapeva che, nel vuoto, le onde radio si propagano alla velocità della luce. Il mezzo interstellare, invece, è un gas che, benché sia molto rarefatto, è sufficiente per influenzare la propagazione delle onde, in funzione della loro frequenza: le onde di



▲ I tracciati delle rilevazioni dei primi segnali provenienti dalle pulsar.



▲ Una giovane Jocelyn accanto alle antenne del radiotelescopio di Cambridge.

minor frequenza vengono rallentate di più di quelle di frequenza più alta. Misurando il ritardo, Pilkington riuscì ad avere un'idea della distanza: un migliaio di anni luce. Avevano scoperto la prova di una civiltà extraterrestre? Mentre pensavano come e a chi comunicare una scoperta così rivoluzionaria, Jocelyn trovò in una diversa parte del cielo un'altra sorgente pulsante con periodo di 1,2 secondi. Fu la fine della civiltà extraterrestre ma l'inizio della nostra storia. Al ritorno dalle vacanze di Natale Jocelyn trovò altri due segnali che si rivelarono essere pulsati. Era tempo di pubblicare la scoperta. L'articolo intitolato "Observing a Rapidly Pulsating Radio Source" apparve sulla rivista *Nature* il 9 febbraio 1968 a firma di Hewish, Bell, Pilkington ed altri due membri del gruppo. La scoperta attirò l'attenzione della stampa e fu un giornalista del *Daily Telegraph* a coniare l'abbreviazione "pulsar" per indicare le ancora misteriose stelle pulsanti. Nell'articolo di *Nature*, Hewish e il suo gruppo fanno risalire la natura estremamente regolare delle pulsazioni ad oscillazioni di



▲ Jocelyn Bell con la Regina Elisabetta II d'Inghilterra durante una cerimonia.



▲ La Nebulosa Granchio (Crab Nebula) è un resto di supernova che nasconde una pulsar, cioè un oggetto del tipo di quelli scoperti dalla giovane Jocelyn. La stella che l'ha originata è esplosa nel 1054.

nane bianche o di stelle di neutroni (mai osservate direttamente prima di allora).

Per questa scoperta Antony Hewish verrà insignito, nel 1974, del Premio Nobel per la Fisica insieme a Sir Martin Ryle, il fondatore della radioastronomia in Inghilterra. Jocelyn Bell, che nel frattempo si era sposata (diventando Bell Burnell) e aveva abbandonato lo studio delle pulsar, non venne ritenuta degna di dividere con loro il premio e non venne nemmeno menzionata. La decisione del comitato Nobel suscitò molte critiche. Fred Hoyle disse che si era trattato di un errore clamoroso ed ebbe parole durissime su questa discutibile decisione. Jocelyn non si fece coinvolgere nel dibattito. Dimostrando una calma invidiabile ed un ammirabile rispetto per le istituzioni, disse che il significato del Premio Nobel sarebbe stato diminuito se fosse stato dato anche agli studenti coinvolti nelle ricerche. Lei stava cercando di conciliare le esigenze della famiglia, che si spostava frequentemente per il lavoro del marito, con qualche tipo di carriera nella ricerca scientifica. Fece fati-

ca e cambiò diverse volte campo di indagine. La svolta per lei venne nel 1993, quando, con un figlio grande ed un divorzio alle spalle, ritornò a tempo pieno alla carriera accademica. Nel frattempo era cambiata la considerazione per il lavoro degli studenti e il comitato Nobel aveva deciso di premiare professore (Joe Taylor) e studente (Russell Hulse) per la scoperta di un pulsar binario la cui orbita decade perché il sistema emette onde gravitazionali. Questo cambio di prospettiva aumentò la visibilità di Jocelyn che divenne capo dipartimento della *Open University*, una istituzione rivolta a studenti part-time e con insegnamento a distanza. Nel 1999 la Regina l'ha nominata *Commander of the Order of the British Empire* e poi, nel 2007, *Dame Commander of the Order of the British Empire*.

Jocelyn è stata Presidente della *Royal Astronomical Society* (dal 2002 al 2004), dello *Institute of Physics* (dal 2008 al 2010), della *Royal Society of Edinburgh* (dal 2014 al 2018).

Attualmente è Rettore dell'Università di Dundee. Con saggezza, ha

usato la sua posizione per battersi contro la discriminazione di genere contribuendo alla nascita del programma *Athena Swan* per rendere più "amichevole" verso le donne il sistema universitario.

Nel settembre di quest'anno, per il cinquantenario della pubblicazione dell'articolo della scoperta, Jocelyn Bell ha ricevuto lo *Special Breakthrough prize* per la fisica fondamentale. Si tratta di un premio di 3 milioni di dollari sponsorizzato dal miliardario Yuri Milner che vuole usare una parte del suo patrimonio per dare visibilità alla scienza e agli scienziati. In precedenza, il premio è stato dato a Stephen Hawking, agli scienziati del CERN per il bosone di Higgs e alla collaborazione Ligo-Virgo per la rivelazione delle onde gravitazionali. Dimostrando grande generosità ed altrettanto stile, Jocelyn ha annunciato che donerà l'intero ammontare del premio per aiutare le ragazze e i rappresentanti delle minoranze ad accedere alle carriere scientifiche con l'idea che "migliorare la diversità nella fisica può portare molti risultati positivi". Che dire? Grazie Dame Jocelyn, sei un esempio straordinario! ●