

INTRODUZIONE

Le pulsar (*Pulsating Radiosource*) sono oggetti celesti la cui caratteristica fondamentale è quella di emettere impulsi che si ripetono con estrema regolarità nel corso del tempo. Benché i concetti teorici base sulle stelle di neutroni erano già stati formulati da *Baade*, *Zwicky*, e *Landau* nel 1934, solo la scoperta della prima pulsar ad opera di *Bell* e *Hewish*, datata 1967, ha fornito prove evidenti sulla loro esistenza. Oggi è stabilito che le pulsar sono stelle di neutroni rapidamente rotanti con elevati campi magnetici ed alte densità. Le stelle di neutroni, e quindi le pulsar in genere, possiedono caratteristiche come densità dell'ordine di $\rho \approx 10^{15} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, campi magnetici B di $\approx 10^{13} \text{ Gauss}$, periodi di rotazione brevissimi che variano da qualche millisecondo a qualche secondo, che un fisico moderno non può e forse non potrà mai riprodurre in un laboratorio terrestre, quindi esse si presentano come laboratori naturali che permettono di approfondire la conoscenza sulle proprietà della materia in condizioni degeneri, e confermare l'esistenza di fenomeni già postulati dalla relatività generale e dalla fisica delle particelle elementari.

Il numero di pulsar nel corso del tempo è andato via via sempre più aumentando, oggi se ne conoscono più di mille, e con esso anche nuove scoperte, le *millisecond pulsar* (MP_s) oggetti la cui caratteristica è quella di avere periodi di rotazione inferiore ai 20 millisecondi, pulsar associate con resti di *supernova* (SNR_s), pulsar in sistemi binari ecc., che hanno permesso di ampliare la conoscenza su questi oggetti e di sviluppare scenari sulla loro nascita e sulla loro evoluzione.

Negli anni trascorsi dalla scoperta della prima pulsar numerose *survey* sono state compiute, per convenzione le si usa dividere in tre gruppi differenti *survey* storiche, *survey* moderne verso le alte latitudini, *millisecond pulsar survey*, e nello stesso lasso di tempo molti cambiamenti si sono verificati nelle modalità di osservazione grazie soprattutto all'aumentato miglioramento della strumentazione elettronica che ha permesso sia di ridurre gli effetti di selezione che si manifestano come una perdita di sensibilità producendo un conseguente minore volume di parametri che l'esperimento può osservare, sia di aumentare la quantità di dati che una ricerca può raccogliere ed

analizzare. Queste ricerche pur avendo fornito con i loro risultati molte risposte ai numerosi interrogativi che i teorici hanno sollevato nel corso del tempo su questi oggetti, con il susseguirsi di nuove scoperte ne hanno generati di nuovi. Come esempio su tutti possiamo portare quello sul periodo di rotazione minimo raggiungibile dalle pulsar e quindi quale la possibile equazione di stato che governa la fisica di queste stelle. Il periodo minimo conosciuto finora è quello di 1.558 millisecondi della pulsar PSR 1937+21 che è anche il periodo al di sotto del quale la sensibilità delle *survey* compiute finora diminuisce drasticamente per cui non si riesce a capire se questo è il periodo minimo raggiungibile a causa di ragioni fisiche oppure se al di sotto di questo valore non si può andare a causa di limitazioni strumentali.

Lo scopo di questa tesi è presentare una rassegna delle maggiori *survey* che sono state effettuate in questi anni, analizzandone i parametri che le hanno distinte, i loro risultati, e le tecniche e le strategie osservative utilizzate.

Nel primo capitolo sono descritti gli aspetti fenomenologici delle pulsar, meccanismo di emissione, formazione ecc. Nel secondo capitolo sono analizzati gli aspetti osservativi di una ricerca. Nel terzo capitolo viene fatta una rassegna delle maggiori *pulsar survey*. Nel quarto capitolo vengono prese in considerazione le cosiddette ricerche mirate, cioè indirizzate verso zone ben specifiche del cielo come verso gli ammassi globulari o resti di *supernova*. Nel quinto capitolo vengono considerati i possibili futuri esperimenti che si potrebbero realizzare.