

stelle di neutroni e vedove nere

Mario
Ottobre 2015

Struttura

- Introduzione
- Stelle di Neutroni
- Sistemi Binari
- Vedove Nere

Struttura

- **Introduzione**
- Stelle di Neutroni
- Sistemi Binari
- Vedove Nere

l'astrofisica e' difficile

- molta e varia fisica e matematica
- EM - meccanica - plasmi
- condizioni e fenomeni estremi
- gravita' - B - velocita'
- non sperimentale
- serendipita' - MWL - simulazioni

le mie assunzioni

- conoscenza minima
- matematica e fisica elementare
- intelligenza infinita
- concetti radicali ed applicazioni
- impostazione non scientifica
- chiedete: se so, rispondo

Struttura

- Introduzione
- Stelle di Neutroni
- Sistemi Binari
- Vedove Nere

stelle di neutroni 1

- la gravita' di una stella e' bilanciata da reazioni termonucleari
- se finisce il carburante e la stella e' grande collassa (supernova)
- il nucleo diventa compatto mentre il guscio si espande nello spazio



stelle di neutroni 2

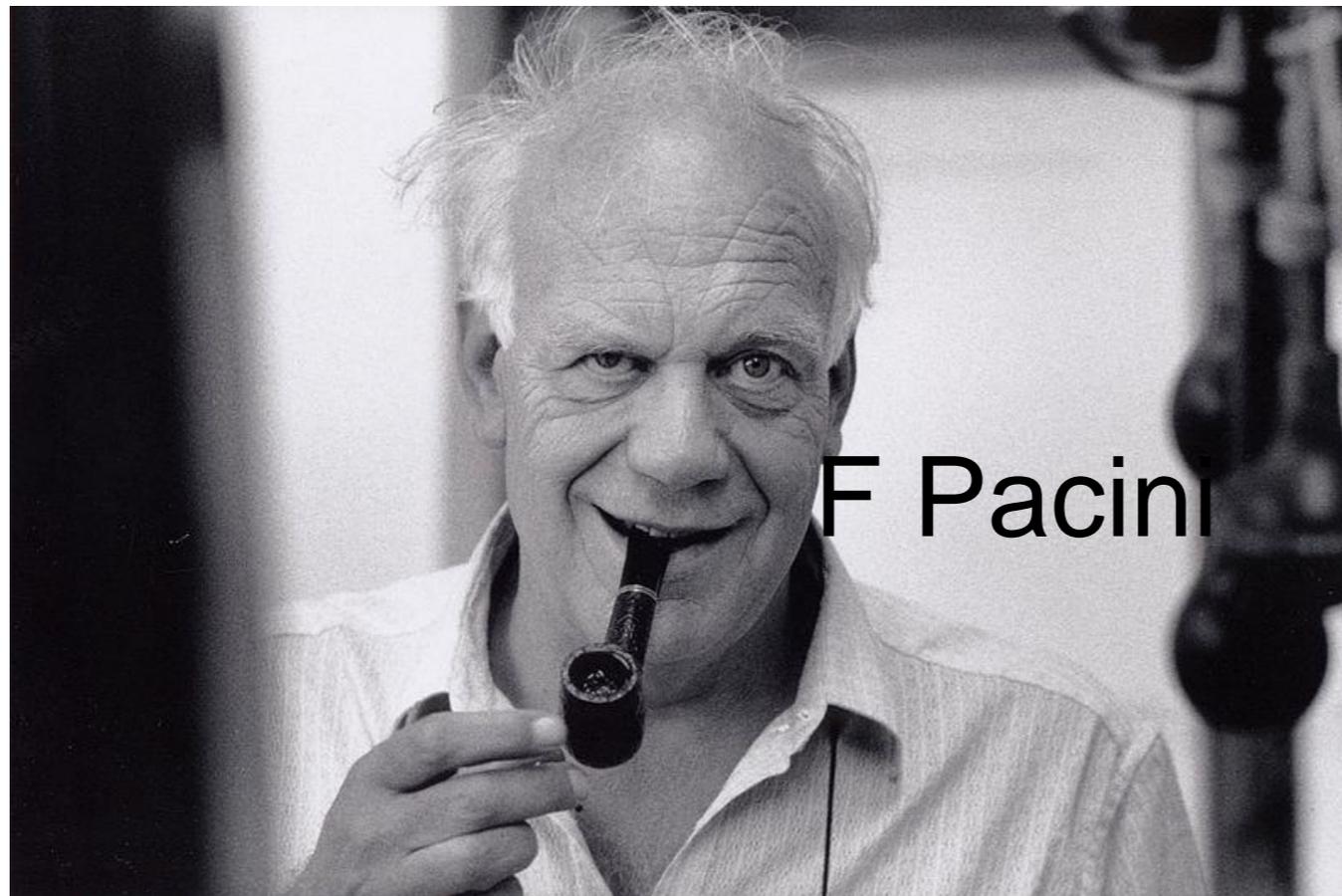
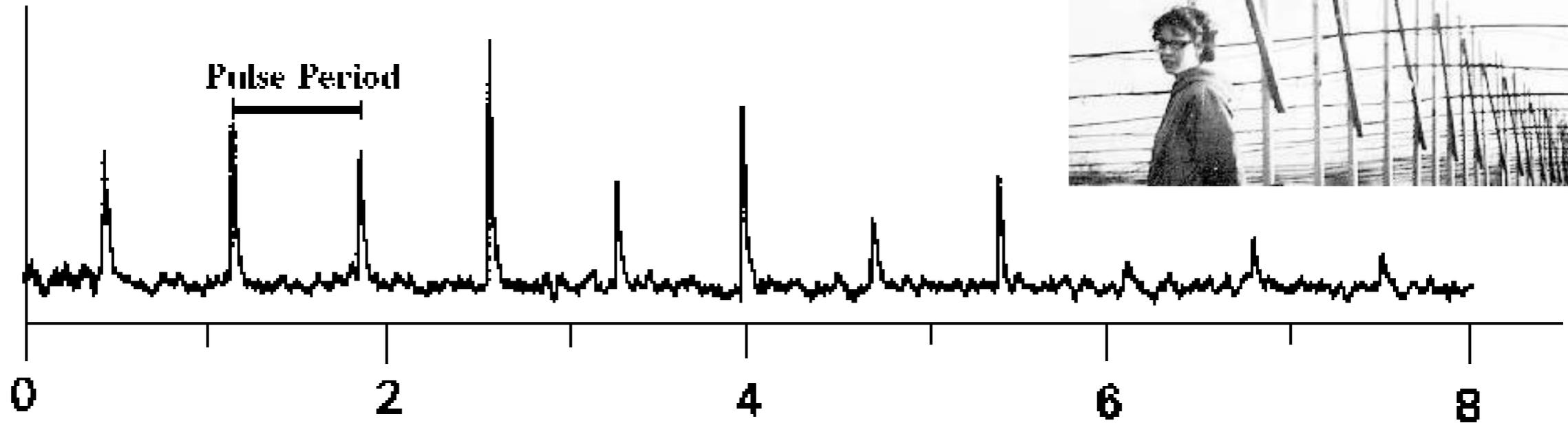
- l'oggetto compatto ha un raggio di 10-15 km e la massa di 1-1.5 soli
- $M_s = 2e30 \text{ kg} \Rightarrow \text{dens} \sim 5e11 \text{ ton/mm}^3$
- $R_s = 7e5 \text{ km} \Rightarrow \text{lumin} \sim 3e-10 L_s$
- $P_{\text{rot}} \sim 1 \text{ ms}$ [mostrare video?]
- $B \sim 1e14 \text{ G} \Rightarrow \text{motore unipolare}$

stelle di neutroni 3

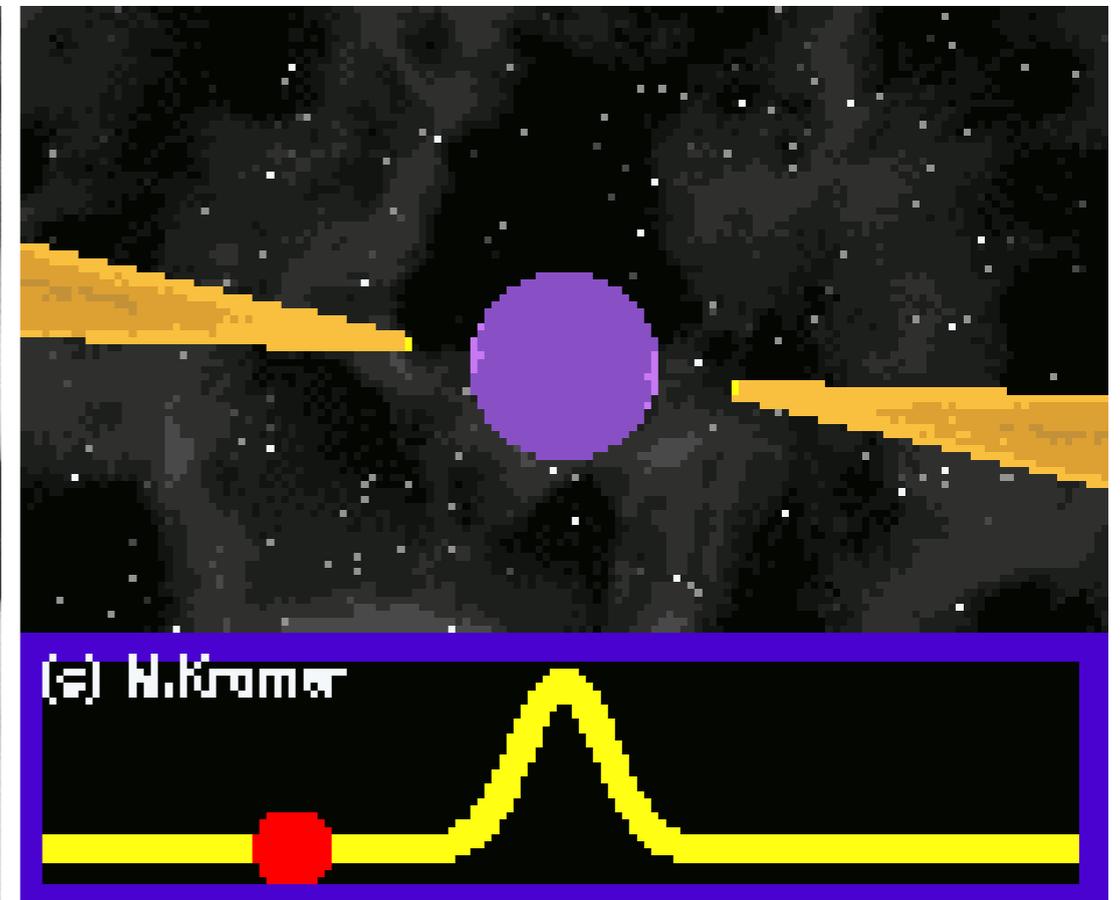
- come fare a vederle? [Pacini]
- radio: emissione a faro [Bell]
- altre energie? folding
 - superficie in X
 - magnetosfera

Pulsar e stelle di neutroni

J Bell

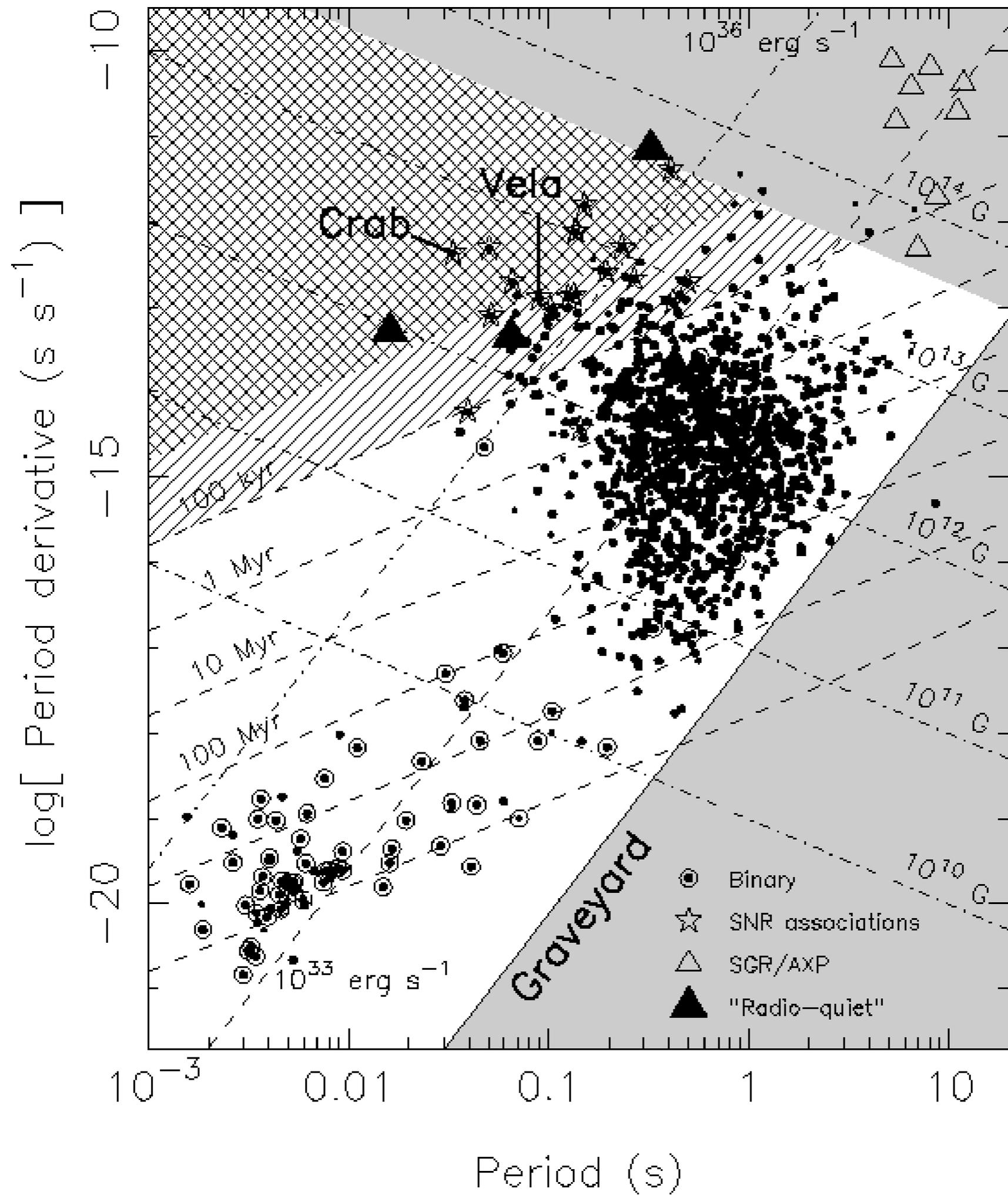


F Pacini



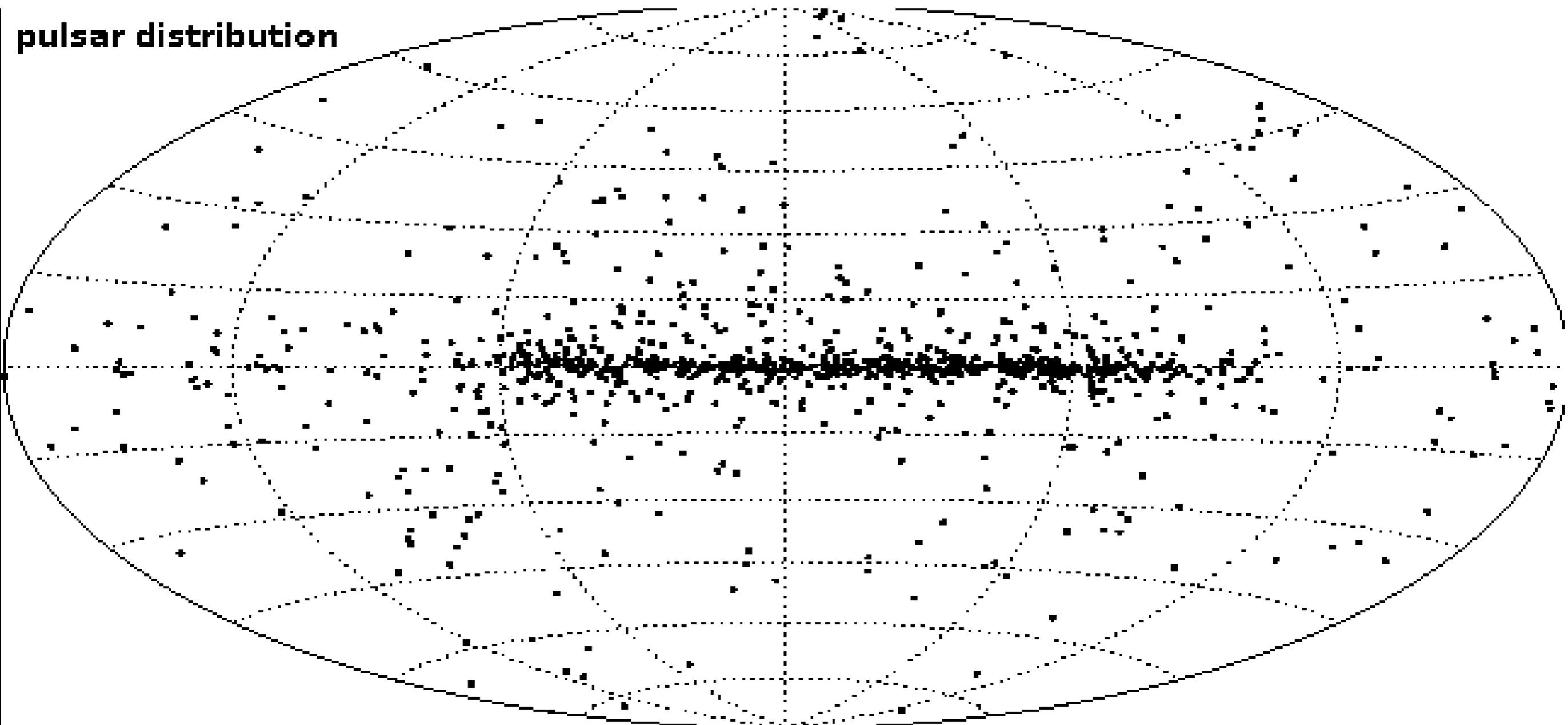
stelle di neutroni 4

- 2 osservabili essenziali P e \dot{P}
- Il modello di Pacini ci dice l'età della stella di neutroni e altre cose
- come le stelle le pulsar sono oggetti Galattici o quasi
- seguono quindi la Via Lattea



Taken from "Handbook of Pulsar Astronomy" by Lorimer & Kramer

pulsar distribution



Struttura

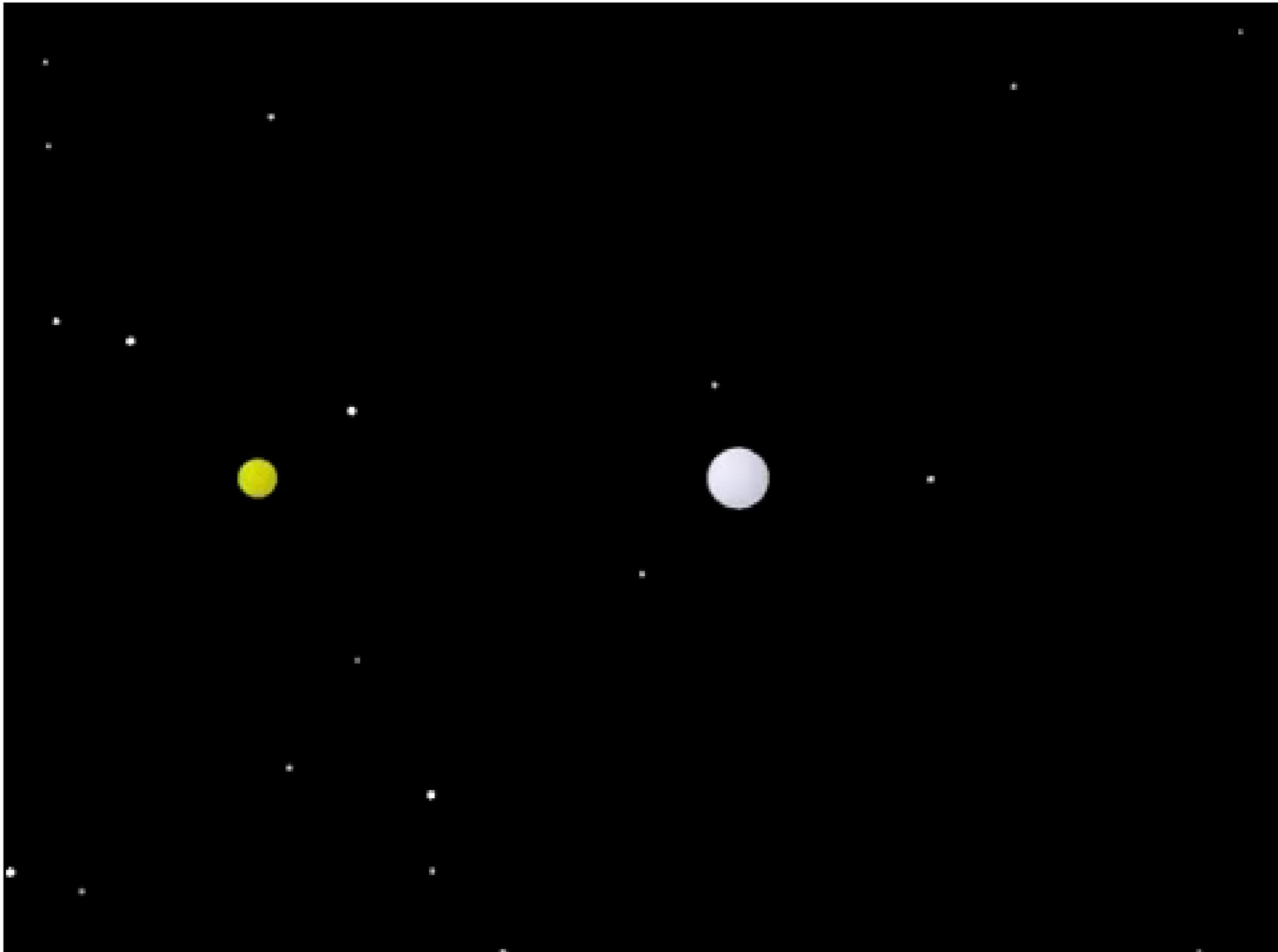
- Introduzione
- Stelle di Neutroni
- **Sistemi Binari**
- Vedove Nere

sistemi binari 1

- molti corpi celesti non sono isolati
- il sistema piu' semplice ha 2 corpi
- valgono allora le leggi di Keplero
- gia' un sistema a 3 corpi non puo' essere risolto analiticamente
- super planet crash (online)

sistemi binari 2

- stelle e st. di neutroni hanno venti
- spesso c'e' trasferimento di massa
- si trasferisce il momento angolare
- i corpi deformati formano dischi
- e' comodo usare un sistema di riferimento rotante (di Roche)



sistemi binari 3

- se il sistema e' di taglio ha eclissi



www.eso.org

Struttura

- Introduzione
- Stelle di Neutroni
- Sistemi Binari
- Vedove Nere

vedove nere 1

- sistema binario molto compatto
- composto da una stella di piccola massa e una pulsar al ms pesante
- spesso ha eclissi (e' di taglio)
- l'orbita e' perfettamente circolare
- c'e' forte trasferimento di massa

vedove nere 2

- il vento ravvicinato della pulsar fa evaporare la compagna
- la stella ha due facce diverse: una caldissima e una fredda
- il materiale della stella cerca di cascare sulla pulsar e' fa faville
- [mostrare i video e spiegare]

vedove nere 3

- in X si puo' vedere la modulazione orbitale a causa delle eclissi
- si possono vedere flare perche' il vento non e' sempre uniforme
- e' difficile vedere le pulsazioni perche' non sappiamo il periodo
- e' utile usare MWL (o SIMBAD)

vedove nere 4

- le pulsar pesano perche' hanno preso massa e momento angolare
- cio' spiega pulsar vecchie al ms
- possiamo usarle come laboratorio per altra scienza di base
- la massa limite di una stella di neutroni ci dice del nucleo atomico