

Scuola di Storia della Fisica

Policoro 19-23 Febbraio 2018

Gruppo di Lavoro: Il Nucleo e le Stelle

Docenti: Prof. Brasini L.G. – Prof.^{ssa} Carcò M.M.

Corsisti:

Buonaura Biagio (bbuonau@tin.it Liceo Scient." G.Albertini" Nola);
Lopatriello Domenica (mimmalopatriello@tiscali.it IIS "E.Fermi" Policoro)
Franchino Teresa (tfranchino18@gmail.com IIS "E.Fermi" Policoro)
Donadio Maria (donadio.m@tiscali.it IIS "E.Fermi" Policoro)
De Donato Giulia (dedonato.giulia@tiscali.it IIS "E.Fermi" Policoro)
Mazzitelli Carmela (cmazzitelli77@gmail.com IIS "E.Fermi" Policoro)
Montanaro Imma (immacolatamaria.montanoro@istruzione.it IIS "E.Fermi" Policoro)
Veronese Giovanna (giovanna.g.veronese@gmail.com Liceo "Rambaldi Valeriani" Imola)
Belardi Claudia (claudia.belardi@iticopernico.it ITI "Copernico" Ferrara)
Maffi Adriana (adiana.maffi@copernico.bo.it Liceo "Copernico" Bologna)
Gandolfi Maria Cristina (mcristina.gandolfi@gmail.com Itis " Feltrinelli" Milano)

Relazione Finale

L'Astrofisica moderna ha le sue consapevoli fondamenta sulle 4 interazioni fondamentali:

- *Interazione Gravitazionale*: determina la struttura geometrica dei corpi celesti (ad es. la forma sferica delle stelle) ed il moto degli stessi (ad es. moto dei pianeti intorno al Sole), nonché è una possibile sorgente della loro energia.
- *Interazione elettromagnetica*: determina la localizzazione spaziale e lo splendore dei corpi celesti, permette lo studio della loro composizione chimica, delle loro temperature, delle loro dimensioni, in molti casi, è responsabile del trasporto di energia dall'interno all'esterno delle strutture celesti.
- *Interazione nucleare forte*: genera l'energia stellare determinando la struttura e l'evoluzione delle stelle, nonché è la responsabile della creazione degli elementi chimici della tabella di Mendelejev.
- *Interazione nucleare debole*: concorre con l'interazione nucleare forte all'attivazione di processi fisici responsabili della produzione dell'energia stellare, e potrebbe avere un ruolo fondamentale nella formazione della Materia Oscura, una delle componenti fondamentali dell'Universo.

Il gruppo guidato dai Prof. Brasini e Prof.^{ssa}Carcò ha esaminato proprio questi aspetti, concentrandosi, in particolare, su quelli determinati dall'interazione nucleare (sia forte che debole).

Con il prof. Brasini è stato avviato l'esame degli articoli originali:

H.A. Bethe e C.L Critchfield " *The formation of deuteron by proton combination*" Phys.Rev.1938

H.A. Bethe " *Energy production in stars*" Nobel Lecture 1967

H.A Bethe e R. Peierls " *The Neutrino*" Nature April 1934

M.Naunberg e V.F. Weisskopf " *Why does the Sun shine*" Am.J.Phys. 1978

M.Longair " *The Cosmic Century, A History of Astrophysics and Cosmology*" (Cap.III – Stellar Structure and Evolution-) Cambridge University Press 2006

In questi articoli è mostrato, a vari livelli, come il ciclo che converte l'H in He sia responsabile della produzione dell'energia stellare come il Sole ed, in generale, per una stella che occupi la Sequenza Principale del diagramma HR (Hertzsprung- Russell), sull'asse delle ascisse del quale è posta la temperatura della stella e sull'asse delle ordinate la luminosità della stella. Inoltre sono stati dati "flash" biografici di Bethe e Weisskopf.

Con la Prof.^{ssa}Carcò il gruppo è stato guidato nell'apprendimento degli elementi fondamentali dell'Astrofisica Stellare. In questo apprendimento sono stati messi in evidenza i seguenti elementi essenziali:

- Una stella si forma per collasso gravitazionale di nubi di materia interstellare causato da:
 - a) Esplosione stellari vicine alla nube
 - b) Collisioni tra nubi di materia interstellare
 - c) Collisioni tra galassie
- Una stella trascorre la maggior parte della vita bruciando idrogeno nel core, questa fase è corrisponde alla Sequenza Principale del diagramma HR
- Il parametro evolutivo chiave, per una stella, è la massa. Non tutti i collassi si concludono con la nascita di una stella, ma solo quelli che hanno massa $M > 0.08 M_{\text{Sole}}$
- Il destino del nostro Sole sarà quello di una Nana Bianca con una temperatura superficiale $\approx 8000\text{K}$ e raggio paragonabile a quello terrestre $\approx 6000\text{km}$.
- Per stelle di massa maggiore alle 7- 8 M_{Sole} c'è una fine esplosiva (Supernova II) che contribuisce ad arricchire il mezzo interstellare di elementi più pesanti dell'H e dell'He, come il C, l'O, il Fe, l'U, ecc.
- Il ferro della nostra emoglobina, il carbonio essenziale per la formazione della vita come la conosciamo, l'ossigeno che respiriamo si sono formati all'interno delle Stelle! Noi siamo "polvere stellare"!!!



G. Galtb 1987

"Every atom in your body came from a star that exploded. And, the atoms in your left hand probably came from a different star than your right hand. It really is the most poetic thing I know about physics: You are all stardust. You couldn't be here if stars hadn't exploded, because the elements - the carbon, nitrogen, oxygen, iron, all the things that matter for evolution and for life - weren't created at the beginning of time. They were created in the nuclear furnaces of stars, and the only way for them to get into your body is if those stars were kind enough to explode. So, forget Jesus. The stars died so that you could be here today." L.M. Krauss