



**SAPIENZA**  
UNIVERSITÀ DI ROMA

**SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA**  
**CATTEDRA “ENRICO FERMI”**

La Cattedra “Enrico Fermi” è stata istituita nel 2011 dal MIUR per promuovere la conoscenza della fisica moderna oltre gli ambiti dei corsi universitari e per celebrare la tradizione scientifica del nostro Paese attraverso un ciclo biennale di *Lezioni Enrico Fermi* aperte al pubblico non specialistico.

**DIPARTIMENTO DI FISICA, AULA AMALDI**  
**LEZIONI ENRICO FERMI 2014-2015**

***Esplorando il Cosmo con gli occhi di un fisico delle particelle***

**OGNI GIOVEDÌ, ORE 15-17**

**INIZIO: GIOVEDÌ 13 NOVEMBRE 2014**

**Verrà rilasciato un attestato di frequenza al termine di ciascuna lezione e del corso.**  
**Per informazioni: [cattedrafermi@uniroma1.it](mailto:cattedrafermi@uniroma1.it)**

***Luciano Maiani***

Professore Emerito di Fisica Teorica in Sapienza, Maiani è stato presidente dell’Istituto Nazionale di Fisica Nucleare e del Consiglio Nazionale delle Ricerche, e Direttore Generale del CERN di Ginevra. Attualmente è presidente della Commissione Nazionale Grandi Rischi (PCM) e continua le sue ricerche sulla fisica delle particelle fondamentali alla Sapienza e al CERN. Tra i suoi contributi, la previsione, insieme a S. L. Glashow e J. Iliopoulos, dell’esistenza di un quarto tipo di quark, il quark charm.

**PROGRAMMA PRELIMINARE IN 30 LEZIONI**

1-5. La Teoria Standard delle particelle elementari

6-7. Come funziona il Sole. I cicli di Bethe. Neutrini dal Sole. Produrre energia dalla fusione nucleare controllata. Esiste la “fusione fredda”?

8-9. Le fasi nella vita di una stella. Le masse limite di Chandrasekar e di Oppenheimer-Volkov. Nane bianche, stelle di neutroni e buchi neri. Morte di una stella: Novae e Supernovae. Stelle di prima, seconda e terza generazione.

10-11. la scala delle distanze cosmiche (Eratostene, Aristarco, Copernico e oltre). Le stelle pulsanti, Cefeidi, forniscono una "candela standard" per misurare le distanze cosmiche. Universi-isola: Edwin Hubble scopre la recessione delle galassie. Supernovae: candele standard per le grandissime distanze. La dimensione dell'Universo. Il Principio Cosmologico.

12-13. Un'escursione nella Cosmologia Relativistica. Per produrre un Universo statico, Einstein introduce un Costante Cosmologica. Gli Universi in espansione o in contrazione di Friedmann e Lemaître. Da ogni punto si vede la stessa espansione? Densità critica e geometria dello spazio su grande scala. Gli ultimi risultati: viviamo in un Universo Euclideo!

14-15. La radiazione cosmica di alta energia. Sorgenti? Fiotti di raggi gamma. Raggi gamma di alta energia e sorgenti di neutrini. Quando l'Universo diventa opaco: il cut off GKZ. L'Osservatorio Pierre Auger in Argentina e altri rivelatori di raggi cosmici di grandi dimensioni.

16-17. La teoria del Big-Bang di Alpher, Bethe e Gamow. Penzias e Wilson scoprono il Fondo Cosmico di Microonde (CMB), residuo fossile del Big-Bang. La ricerca delle fluttuazione del CMB. Dai lanci di palloni al satellite COBE, alla missione spaziale Planck dell'ESA.

18-19. Nuclei leggeri: un altro fossile del Big-Bang. La fusione nucleare nei primi tre minuti dopo il Big-Bang. Determinazione cosmica del numero di neutrini leggeri. Il mare dei neutrini di bassa energia e idee per rivelarli (forse!).

20-21. C'è antimateria nell'Universo? Il mistero del rapporto tra numero di fotoni e numero di protoni. I criteri di Sakharov e le idee sulla violazione del numero barionico. I neutrini di Majorana ritornano: l'asimmetria barionica è prodotta dalla leptogenesi?

22-23. Materia Oscura. Prime idee: violazione del teorema del viriale negli ammassi di galassie. Fase due: le curve di velocità nelle galassie. Fase tre: materia oscura fredda (CDM). Fase quattro: gli assioni?

24-25. Materia Oscura: neutrini? Particelle Massive con Interazione Debole (WIMP)? Ricerche terrestri e limiti. Il bosone di Higgs: un portale per la materia oscura?

26-27. Cosmologia sperimentale nell'Universo profondo. Ritorna la Costante Cosmologica. Il modello  $\Lambda$ -CDM. I risultati del satellite Planck confermano  $\Lambda$ -CDM.

28-30. Il problema dell'orizzonte nella teoria del Big-Bang. Alain Guth propone la "Inflazione Cosmica". Inflazione Caotica: un Super-Universo stazionario? Il principio antropico. Onde gravitazionali dalla fase inflazionaria: la Cosmologia illumina la fisica delle particelle? Problemi aperti.