Programma del corso di

Introduzione alla Cosmologia Standard ed Inflazionaria

Dottorato di Ricerca

Docenti: G. Mangano & G. Miele

- **Osservazioni sperimentali**

  La legge di Hubble ed il red-shift. La radiazione di fondo di fotoni. Galassie, clusters, e superclusters. Le abbondanze primordiali di ^4He, D e ^7Li.

  Bibliografia:
  E.W. Kolb e M.S. Turner, *The Early Universe*, Addison Wesley.

- **Cinematica e dinamica dell'universo di Friedmann-Robertson-Walker**

  Il principio di equivalenza. Metrica, connessione, tensore di Riemann. Le equazioni di Einstein. Fluido perfetto. L'equazione delle geodetiche in un universo di FRW. Il red-shift e la legge di Hubble. La dinamica del modello di FRW. La densità critica.

  Bibliografia:
  E.W. Kolb e M.S. Turner, *The Early Universe*, Addison Wesley.
  P.J. Peebles *Physical Cosmology*, Princeton University Press.

- **Termodinamica nell'universo di FRW**

  Equazione di stato. Equilibrio e non equilibrio in un universo di FRW. Conservazione dell'entropia. Storia termica dell'universo. Equazioni di Boltzmann. Operatore di Liouville nel modello di FRW ed integrale collisionale. Evoluzione di specie massive: annichilazione e decadimento.

  Bibliografia:
  E.W. Kolb e M.S. Turner, *The Early Universe*, Addison Wesley.
  P.J. Peebles *Physical Cosmology*, Princeton University Press.
  J. Bernstein *Kinetic Theory in Expanding Universe*, Cambridge University Press.

- **Nucleosintesi primordiale**
  Lo scenario standard. Osservazioni sperimentali. Il parametro di densita' barionica ed il numero effettivo di neutrini.

  Bibliografia:
  E.W. Kolb e M.S. Turner, *The Early Universe*, Addison Wesley.
  P.J. Peebles *Physical Cosmology*, Princeton University Press.
  K.A. Olive, G. Steigman e T.P. Walker, *Physics Report* **333-334**, 389 (2000).

- **Bariogenesi**
  Condizioni per la produzione della asimmetria barionica. Il modello di decadimento fuori equilibrio.

  Bibliografia:
  E.W. Kolb e M.S. Turner, *The Early Universe*, Addison Wesley.
  A.D. Dolgov, *Physics Report* **222**, 309 (1992).
  G. Mangano, Ph.D. Thesis (disponibile presso la Biblioteca del Dipartimento di Scienze Fisiche).

- **Cosmologia inflazionaria**
  Problemi della cosmologia standard: omogeneita' e piattezza. Universo De Sitter. L'inflazione come evoluzione di un campo scalare. Slow-roll e reheating. Inflazione caotica.

  Bibliografia:
  E.W. Kolb e M.S. Turner, *The Early Universe*, Addison Wesley.
  K.A. Olive, *Physics Report* **190**, 307 (1990).

- **CMB e perturbazioni**
  La superficie di last scattering. Oscillazioni acustiche e struttura della anisotropia della temperatura della radiazione di fondo. Evoluzione delle perturbazioni nello scenario inflazionario.

  Bibliografia:
  E.W. Kolb e M.S. Turner, *The Early Universe*, Addison Wesley.
  P.J. Peebles *Physical Cosmology*, Princeton University Press.
  V.F. Mukhanov, H.A. Feldman, R.H. Brandenberger, *Physics Report* **215**, 203 (1992).