UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Radiative Processes

2425-1-F5802Q011

Obiettivi

I processi radiativi sono importanti in astrofisica perché governano il modo in cui l'energia viene trasferita e il modo in cui ci vengono trasmesse le informazioni sugli oggetti cosmici. Il corso costituisce un'introduzione ai processi radiativi fondamentali per la descrizione delle sorgenti astrofisiche di alta energia. Fornisce strumenti per dedurre le proprietà fisiche delle sorgenti cosmiche in base alla radiazione ricevuta e consente la modellazione delle loro proprietà spettrali e di variabilità.

Contenuti sintetici

- Spettro elettromagnetico
- Plasmi termici - Corpo Nero - Bremsstrahlung
- Elementi di relatività speciale
- Beaming relativistico
- Emissione non termica di sincrotrone e auto-assorbimento
- Compton diretto e Compton inverso
- Teoria dell'accrescimento su buchi neri ed emissione spettrale
- Gas intracluster in ammassi di galassie
- Nuclei Galattici Attivi - Quasars
- Gamma Ray Bursts
- Pulsars
- Binarie X

Programma esteso

- Intensità specifica, flusso, emissività, densità di energia e loro relazioni. Trasporto radiativo. Coefficienti di Einstein e loro relazioni. Plasmi termici e non termici. Campo elettrico di una carica in moto. Formula di Larmor. Emissione di bremsstrahlung e corpo nero.
- Richiamo nozioni di relatività speciale. Trasformazioni di Lorentz. Beaming relativistico. Sorgenti superluminali. Invarianti relativistici.
- Sincrotrone: dinamica di una carica in un campo magnetico, raggio e frequenza di Larmor. Potenza emessa dal singolo elettrone. Frequenze caratteristiche. Spettro emesso. Autoassorbimento.
- Scattering Thomson: sezione d'urto. Effetto Compton diretto: frequenze tipiche. Sezione d'urto Klein-Nishina. Processo Compton Inverso. Potenza emessa dal singolo elettrone. Spettro da una distribuzione non termica di elettroni. Comptonizzazione termica. Parametro di Comptonizzazione.
- Righe spettrali: allargamento e spostamente in contesto astrofisico.
- Teordia di Bondi per l'acrescimento e disco di Shakura Sunyave attorno a buchi neri
- Nuclei Galattici Attivi e loro fenomenologia. Spettro multibanda. Riga del ferro relativistica. Toro molecolare e modello di unificazione degli AGN Getti: introduzione. Radio-galassie e QSOs.
- Pulsar nel diagramma P-Pdot: pusar giovani e riciclate. Binarie X, Gamma-ray bursts

Prerequisiti

Corsi del triennio in Fisica. In particulare, meccanica classica ed elettromagnetismo.

Modalità didattica

Lezioni frontali, prevalentemente alla lavagna e occasionalmente col supporto di diapositive con esercitazioni e attività di supporto (6CFU).

Le lezioni si svologono in lingua inglese.

Le registazioni delle lezioni condotte in anni precedenti sono rese disponibili per venire incontro alle esigenze di studenti con problemi di frequentazione.

Materiale didattico

Libro di riferminto
G.B. Rybicki and A.P. Lightman “Radiative Processes in Astrophysics” - capitoli 1,3,4,5,6,7

Altri libri
G. Ghisellini: "Radiative processes in high energy astrophysics"
M.S. Longair “High Energy Astrophysics”
J. Krolik “Active Galactic Nuclei. From the black hole to the Galactic Environment”
Shapiro and Teukolsky "Black Holes, White Dwarfs and Neutron Stars"

Pubblicazioni e testi forniti durante il corso

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo Semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

L'esame orale inizia con la presentazione di un argomento scelto dello studente riguardante un processo radiativo. In seguito si procede a valutare la conoscenza sui temi trattati nel corso. Lo studente in seguito inizia la presentazione su una classe di sorgenti da lui/lei scelte.

Orario di ricevimento

Su appuntamento via email

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ