

SYLLABUS DEL CORSO

Processi Radiativi

2021-1-F5801Q040

Obiettivi

Conoscere a fondo i processi radiativi in ambito astronomico ed essere in grado di ricavare alcune proprietà fisiche fondamentali delle sorgenti cosmiche sulla base della radiazione ricevuta.

Contenuti sintetici

- Lo spettro elettromagnetico
- L'Universo multicolore
- Plasmi termici - Corpo Nero - Bremsstrahlung.

- Emissione non termica di sincrotrone e auto-assorbimento

- Compton diretto e Compton inverso
- Beaming relativistico

- Atomic structure e transizioni radiative
- Teoria dell'accrescimento su buchi neri
- Nuclei Galattici Attivi - Introduzione, fenomenologia generale, calcolo dei parametri fisici fondamentali

Programma esteso

- Luminosità, flusso, emissività, densità di energia e loro relazioni. Trasporto radiativo. Coefficienti di Einstein e loro relazioni. Plasmi termici e non termici. Collisioni Coulombiane: sezione d'urto. Campo elettrico di una carica in moto. Formula di Larmor. Bremsstrahlung e corpo nero.

- Richiamo nozioni di relatività speciale. Sbarra in moto lungo la sua lunghezza. Quadrato in moto. Aberrazione. Sorgenti superluminali. Beaming. Statistica di sorgenti superluminali.
- Sincrotrone: accelerazione, 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: generalità. Luminosità di Eddington. Frequenze tipiche Compton Inverso. Potenza emessa dal singolo elettrone. Spettro da una distribuzione di elettroni. Comptonizzazione termica. Parametro di Comptonizzazione. Spettri. Sincrotrone-Self-Compton.
- Struttura atomica: accoppiamento spin-orbita, effetto Zeeman, struttura iperfine.
- Transizioni radiative e meccanismi di allargamento delle righe.
- Nuclei Galattici Attivi. Introduzione storica. Componenti principali. Masse buchi neri, correlazione con luminosità del bulge e relazione M-sigma. Dischi di accrescimento. Spettro, derivazione analitica. Righe larghe, Righe strette. Quantità fisiche principali. Corona X. Spettro X come Comptonizzazione termica. Compton reflection. Riga del ferro relativistica. Righe in ottico larghe e strette. Toro molecolare e schemi unificati per Seyfert 1 e 2. Background X: cenni. Getti: introduzione. Radio-galassie e QSOs. AGN doppi.

Prerequisiti

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

Modalità didattica

Nel periodo di emergenza Covid-19 le lezioni si svolgeranno da remoto in modalità asincrona con eventi in videoconferenza sincroni. In condizioni ordinarie le lezioni sono frontali.

Materiale didattico

G. Ghisellini: "Radiative processes in high energy astrophysics"

G.B. Rybicki and A.P. Lightman "Radiative Processes in 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"

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo Semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

L'esame orale inizierà con la presentazione di un argomento scelto dello studente e in seguito si procederà a valutare la conoscenza sui temi trattati nel corso. La prima domanda da parte del docente verterà sui processi di emissione e interazione radiazione-materia.

Durante l'emergenza Covid-19, l'esame viene condotto via Webex.

Orario di ricevimento

Su appuntamento via email
