UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Astronomical Instrumentation

2122-1-F5802Q010

Obiettivi

Rendere lo studente familiare con il funzionamento della moderna strumentazione astronomica in modo che possa comprendere la letteratura scientifica relativa a questi argomenti e affronti con cognizione di causa l'analisi dei dati oggetto della sua tesi di laurea specialistica.

Contenuti sintetici

Introduzione ai principi fisici di funzionamento dei telescopi e dei rivelatori di radiazione elettromagnetica, gravitazionale e corpuscolare (raggi cosmici).

Programma esteso

Richiami di ottica geometrica.

Cenni di ottica gaussiana.
Polarizzazione di un'onda elettromagnetica: parametri di Stokes.

Telescopi:

- schemi ottici generali
- montature

- risoluzione angolare
- assorbimento atmosferico
- seeing

Radioastronomia:

- telescopi ad antenna singola
- interferometri
- ricevitori
- spettrometri
- polarimetri

Astronomia Millimetrica e Submillimetrica:

- telescopi
- ricevitori eterodina SIS
- ricevitori bolometrici
- TES
- mKIDS

Astronomia Infrarossa:

- telescopi
- ottica attiva/adattiva
- camere infrarosse (array)

Astronomia Ottica:

- telescopi
- camere a CCD
- sistemi fotometrici
- spettroscopi

Astronomia Ultravioletta:

- telescopi ad incidenza normale e radente
- CCD per UV
- Micro-Channel Plates
- Avalanche Photo Diodes

Astronomia X:

- telescopi ad incidenza radente

- telescopi a maschera codificata
- collimatori

Astronomia Gamma:

- telescopi Cerenkov
- rivelatori di sciami

Rivelatori di radiazione ionizzante:

- camere a ionizzazione
- camere proporzionali
- Geiger
- scintillatori
- fotomoltiplicatori
- rivelatori a semiconduttore

Antenne gravitazionali.

- Strain Ratio, sensibilità
- Risuonatori di Weber
- Interferometri
    - LIGO
    - VIRGO
    - LISA

Propagazione del calore: conduzione, convezione, irraggiamento
Refrigeratori T>180K
Refrigeratori T<180K

- Criogenia "umida"/"asciutta"
- Refrigeratori ^{3}He
- Refrigeratori a diluizione
- Refrigeratori a demagnetizzazione adiabatica

Coordinate astronomiche

- Coordinate locali (alto-azimutali)
- Coordinate equatoriali

- Coordinate galattiche

Analisi dettagliata di qualche strumento terrestre o missione spaziale del prossimo decennio su suggerimento degli studenti

Prerequisiti

I contenuti dei corsi di Fisica I, Fisica II, Fisica III, Struttura della Materia.

Modalità didattica

Lezioni frontali eventualmente in videoconferenza o no, comunque registrate e messe a disposizione sull'elearning.

Materiale didattico

Videolezioni registrate.

Forum sugli argomenti trattati.

Trasparenze delle lezioni.

Libro di testo adottato:

“Electronic Imaging in Astronomy”, McLean, Springer 2008

Testi consigliati:

"Radio Astronomy", John D. Kraus, Cygnus Quasar Books

"Radiation Detection and Measurements", Glenn Knol, Weyley

"Observational Astrophysics", Pierre Lenà, Springer

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo Semestre.

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame orale in forma di due brevi seminari su due strumenti e/o missioni spaziali attivi in questi anni.

Orario di ricevimento

sempre, previo appuntamento.