UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Astronomical Instrumentation

2425-1-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:

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

Coordinate astronomiche:

- Coordinate locali (alto-azimutali)
- Coordinate equatoriali
- Coordinate galattiche

Telescopi:

- schemi ottici generali
- montature
- risoluzione angolare
- assorbimento atmosferico
- seeing
- ottica attiva/adattiva

Radioastronomia:

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

Astronomia Millimetrica e Submillimetrica:

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

Astronomia Infrarossa:

- telescopi
- 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

Criogeneratori

- 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

Uscita didattica a una facility osservativa nazionale (possibili mete sono i radiotelescopi INAF, l'osservatorio EGO/VIRGO, l'osservatorio di Asiago, un'industria aerospaziale/high-tech che ha uno strumento o un paylod in avanzato sviluppo)

Prerequisiti

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

Questo corso è consigliato agli studenti che intendono intraprendere un percorso osservativo/sperimentale.

Modalità didattica

Lezioni frontali (**didattica erogativa**) eventualmente in videoconferenza qualora ci fossero studenti che per problemi di visto devono seguire da remoto.

Materiale didattico

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 concordati con il docente.

Orario di ricevimento

Sempre, previo appuntamento (email).

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ | IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE | PARTNERSHIP PER GLI OBIETTIVI