



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 sciame

#### 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  $T > 180\text{K}$

Refrigeratori  $T < 180\text{K}$

- Criogenia "umida"/"asciutta"
- Refrigeratori  $^3\text{He}$
- 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.

---