



Centro Sperimentale per la Didattica dell'Astronomia

Civico Planetario Francesco Martino - Modena

Scuola di Astronomia
Astronomia Generale ed Elementi di Astrofisica
Scheda progettuale

Lorenzo Cuoghi

Modena, Settembre 2018

Viale J. Barozzi 31, Modena - info@planetariodimodena.it

Introduzione

Nel corso *Astronomia Generale ed Elementi di Astrofisica* sono mostrati gli aspetti più rilevanti delle scienze astronomiche. Il Planetario di Modena dispone di aule e strumenti adeguati alla didattica dell'Astronomia e, oltre alle conferenze e alle varie attività, offre questo corso a tutti gli interessati desiderosi di approfondire la materia. La strumentazione (planetario, laboratorio di fisica, telescopi e altro) è messa a disposizione del programma per coinvolgere i corsisti, sia nello studio e nell'approfondimento che in eventuali attività future all'interno del Planetario.

Destinatari

Il corso mostrato in questa scheda è rivolto a coloro che, interessati all'Astronomia, desiderano approfondire i temi più importanti che riguardano la volta celeste. Il seguente programma ha per destinatari studenti e insegnanti, appassionati, curiosi e tutti coloro che desiderano conoscere il cielo e comprendere le leggi che guidano l'Universo.

Tra i destinatari, gli studenti sono invitati al corso per permettere loro di approfondire temi scientifici che sono trattati superficialmente nel piano scolastico, ma che rimangono di forte interesse. Gli insegnanti, invece, in questo corso trovano gli argomenti e le metodologie didattiche da riproporre in classe e da integrare al piano scolastico. Appassionati e curiosi, tra i quali possono figurare anche coloro che non hanno svolto studi scientifici, trovano nel corso gli approfondimenti di una materia affascinante e di forte interesse.

Contenuti e obiettivi

Il programma sostiene i temi astronomici e scientifici più importanti, dall'Astronomia di base alla Cosmologia, nei limiti di una matematica semplice ed elementare. Infatti, poiché il corso è rivolto ad un pubblico non necessariamente dotato degli strumenti matematici più avanzati, sono proposti aspetti quantitativi non più complessi delle semplici operazioni fondamentali dell'aritmetica e dell'elevamento a potenza. I temi affascinanti e di grande interesse, le tecnologie a supporto della didattica e il linguaggio divulgativo usato sono tecniche adoperate per illustrare al meglio, durante il corso, i seguenti argomenti:

- Riferimenti principali della sfera celeste e orientamento nel cielo
- Generalità degli oggetti del Sistema Solare e dei pianeti extrasolari
- Astrofisica stellare e cosmologia

Al termine del corso gli alunni sono indipendenti nel riconoscimento delle principali costellazioni e dei pianeti (facendo anche riferimento alle coordinate e ai moti apparenti), conoscono tutti gli oggetti del Sistema Solare (dalle proprietà fisiche alle cause dei loro moti nello spazio), i processi che avvengono all'interno delle stelle e i modi in cui queste evolvono, fino a sapere le basi dei modelli cosmologici contemporanei.

Metodologie didattiche

Il corso, strutturato in diverse attività, prevede lezioni frontali e laboratori. Le lezioni, a seconda dell'argomento, possono avvenire in aula, accompagnate da presentazioni, o in cupola, dove è possibile proiettare la volta celeste e i suoi riferimenti principali. Per quanto riguarda le attività di laboratorio, sono previste osservazioni di fenomeni fisici nel laboratorio solare e di oggetti celesti tramite il telescopio. Le diverse attività previste hanno l'obiettivo di approfondire i temi del corso, ciascuno con lo strumento appropriato ed adeguato alla comprensione della materia. Il Planetario di Modena dispone di un planetario ZKP2 per la simulazione della volta celeste e dei suoi riferimenti, di un laboratorio di ottica per lo studio della spettroscopia e dei fenomeni relativi alla luce, di un celostato per lo studio delle macchie solari, di telescopi (anche solari) per lo studio delle stelle e dei pianeti, di una sfera luminosa per le rappresentazioni tridimensionali degli oggetti sferici e degli spazi necessari alle diverse attività.

Corso

Il corso prevede complessivamente 18 lezioni, compresi i laboratori, le osservazioni e le visite nella cupola del planetario. Seguono titoli e dettagli delle varie lezioni:

- **Riferimenti celesti**

Riferimenti principali (orizzonte, zenit e nadir, altezza, meridiano locale, equatore celeste, polo nord e sud celeste, meridiano celeste)

Moto apparente diurno (rotazione, sorgere, culminare, tramontare, confronti a diverse latitudini)

Moto apparente annuo (rivoluzione, eclittica, punti equinoziali, solstizi, equinozi, stagioni)

Misura del tempo (cenni)

- **Moti apparenti nella volta celeste**

Moto apparente del Sole (confronti a diverse latitudini, cenni su anno sidereo e anno tropico)

Moto apparente della Luna (fasi lunari, mese sinodico, mese sidereo, orbita, nodi)

Moto apparente dei pianeti (congiunzioni, opposizioni, fasi, moto retrogrado e diretto, periodo siderale e sinodico)

Eclissi e transiti (transito di Mercurio e Venere, eclissi parziale e totale di Sole e Luna)

- **Software astronomici**

Stellarium (istruzioni, funzioni)

Coordinate tramite Stellarium (altezza e azimut, declinazione e ascensione retta)

Nomenclature tramite Stellarium (costellazioni, stelle, pianeti)

- **Costellazioni autunnali e invernali**

Costellazioni circumpolari (Orsa Maggiore, Orsa Minore, Cefeo, Cassiopea, Dragone)

Costellazioni zodiacali (Acquario, Pesci, Ariete, Toro, Gemelli, Cancro)

Costellazioni altre (Pegaso, Andromeda, Perseo, Auriga, Orione, Cane Maggiore, Cane Minore)

- **Costellazioni primaverili ed estive**

Costellazioni circumpolari (Orsa Maggiore, Orsa Minore, Cefeo, Cassiopea, Dragone)

Costellazioni zodiacali (Leone, Vergine, Bilancia, Scorpione, Sagittario, Capricorno)

Costellazioni altre (Chioma di Berenice, Boote, Corona Boreale, Ercole, Lira, Cigno, Aquila)

- **Meccanica celeste classica**

Leggi delle orbite di Keplero (formule, applicazioni, esercizi, cenni storici)

Legge di gravitazione di Newton (formule, applicazioni, esercizi, cenni storici)

- **Pianeti del Sistema Solare (Parte I)**

Sistema Solare (formazione, evoluzione)

Pianeti (definizioni, generalità, proprietà)

Legge di Titius-Bode (formula, applicazione)

- **Pianeti del Sistema Solare (Parte II)**

Pianeti (strutture e caratteristiche, atmosfere, interni, orbite, moti, satelliti)

- **Orbite planetarie e climatologia**

Moti millenari (precessione, variazione dell'eccentricità, oscillazioni inclinazione orbitale)

Evidenze ed effetti dei moti millenari (variazioni coordinate celesti, precessione degli equinozi)

Climatologia (teoria di Milankovitch)

- **Corpi minori del Sistema Solare**

Pianeti nani (strutture e caratteristiche, classificazione, orbite, cenni storici)
Comete (composizione, nucleo, chioma, code, orbite, cenni storici)
Asteroidi (classificazione, fascia Principale, Troiani, Centauri, fascia di Kuiper, nube di Oort)
Meteore ("stelle cadenti", meteoroidi, meteoriti, nomenclatura, cenni storici)

- **Esopianeti e cenni di Astrobiologia**

Pianeti extrasolari (caratteristiche, classificazione, scoperte, metodo astrometrico, metodo Doppler, metodo del transito, metodo della microlente gravitazionale)
Astrobiologia (vita nell'Universo, curiosità, cenni storici)

- **Introduzione alla spettroscopia**

Radiazione elettromagnetica (luce, spettro elettromagnetico, corpo nero)
Emissione e assorbimento (meccanismi principali, righe in emissione, righe in assorbimento)
Applicazioni all'Astronomia (spettri dei corpi celesti)

- **Laboratorio di spettroscopia**

Grandezze caratteristiche della radiazione elettromagnetica (spettro elettromagnetico, righe in emissione, diffrazione, interferenza, misure)

- **Sole**

Caratteristiche fisiche (composizione fisica, interni, atmosfere, brillamenti, macchie)
Caratteristiche orbitali (orbita, periodo orbitale, posizione nella Via Lattea)

- **Evoluzione stellare (Parte I)**

Stelle (nascita, evoluzione, luminosità, dimensioni, temperatura, colore)
Classificazione (classi spettrali, diagramma HR)
Processi interni (ciclo pp, ciclo CNO, ciclo 3-alfa, struttura a cipolla)
Ammassi stellari (ammassi aperti, ammassi globulari, evoluzione)

- **Evoluzione stellare (Parte II)**

Stelle (nane bianche, nane brune, supernove, stelle di neutroni, buchi neri)

- **Galassie**

Via Lattea (composizione, struttura, disco, bulge, alone, bracci, formazione stellare)
Galassie (classificazione, classificazione di Hubble, origine, formazione, evoluzione)

- **Cosmologia**

Storia della cosmologia (geocentrismo, eliocentrismo)
Teorie cosmologiche moderne (origine dell'Universo, Big Bang, espansione, effetto Doppler, redshift e blueshift, evoluzione dell'Universo)