



OLIMPIADI ITALIANE DI ASTRONOMIA

Syllabus – Finale Nazionale

Le Gare delle Olimpiadi Italiane di Astronomia si basano sugli argomenti di astronomia, astrofisica cosmologia e fisica moderna riportati nel seguito di questo documento.

Non tutti gli argomenti, tuttavia, sono proposti alla categoria Junior. Per tale motivo, sono riportati in **colore rosso** gli argomenti che **per i partecipanti della categoria Junior non è necessario conoscere**.

I partecipanti della categoria Senior, invece, devono conoscere tutti gli argomenti del Syllabus.

È inoltre necessaria una conoscenza di base nei campi della matematica e della fisica.

Sono richiesti, di norma:

per la categoria Junior, gli standard di conoscenze e competenze in matematica e scienze che gli studenti devono possedere in uscita dalla scuola secondaria di primo grado;

per la categoria Senior, gli standard di conoscenze e competenze in matematica, fisica e scienze della Terra che gli studenti devono possedere in uscita dal primo biennio della scuola secondaria di secondo grado.

Il presente Syllabus è quindi strutturato in tre parti:

- 1) Astronomia, Astrofisica, Cosmologia e Fisica Moderna
- 2) Elementi di Matematica
- 3) Elementi di Fisica.

ASTRONOMIA, ASTROFISICA, COSMOLOGIA e FISICA MODERNA

La sfera celeste

Elementi di riferimento sulla sfera celeste (equatore, poli, eclittica, Zenit, Nadir).

Coordinate astronomiche: sistema altazimutale, sistema orario, sistema equatoriale, **sistema eclitticale, sistema galattico**. L'eclittica e il punto gamma. Sorgere, culminare e tramontare degli astri. Distanze e dimensioni dei corpi celesti: la parallasse.

La Terra

Elementi di riferimento terrestri (poli, equatore, tropici e cerchi polari). Coordinate geografiche. I moti della Terra, la precessione degli equinozi, le stagioni. Il Cielo alle diverse latitudini.

La misura del tempo

La rotazione della Terra come misura del tempo, giorno solare e giorno siderale. Tempo siderale (ST), Tempo universale (UT o UTC o GMT), Tempo locale medio (LT), differenza di longitudine, fusi orari. Anno siderale, anno tropico. Relazione tra tempo locale medio e tempo siderale

Il moto dei pianeti

Moti apparenti del Sole e della Luna. Moto apparente dei pianeti. Periodo siderale e periodo sinodico. Eclissi di Sole e di Luna. Leggi di Keplero, transiti e occultazioni.

Il Sole

I parametri fisici del Sole (raggio, massa e temperatura superficiale, rotazione). Posizione del Sole nella Via Lattea, distanza dal centro galattico.

Il Sistema solare

Dinamica dei moti nel sistema solare. Legge di gravitazione universale. Caratteristiche fisiche dei pianeti, albedo, parametri orbitali.

La Luna

Massa e raggio della Luna. Distanza Terra-Luna. Moti della Luna. Fasi lunari.

Le stelle

Magnitudine apparente, formula di Pogson. Magnitudine assoluta. Modulo di distanza.

Legge del corpo nero e formule derivate: legge dello spostamento di Wien e legge di Stefan-Boltzmann. Riflettività (albedo), emissività e coefficiente di assorbimento.

Temperature e dimensioni delle stelle. **Dipendenza della luminosità dal raggio e dalla temperatura. Indice di colore.** Generalità sul Diagramma di Hertzsprung-Russell (HR).

Relazione massa – luminosità, durata tipica della Fase di Sequenza Principale per stelle di diversa massa.

Problema dei due corpi. Determinazione della massa delle componenti di un sistema binario.

Generalità su nane bianche, supernovae, stelle di neutroni e buchi neri.

Sistemi stellari estesi

Ammassi aperti e ammassi globulari. Magnitudine totale. Densità stellare e distanza media.

Nebulose. Galassie. **Magnitudine superficiale.**

Ammassi di galassie. Densità di galassie e distanza media.

Nozioni base di Cosmologia e Fisica Quantistica

Effetto Doppler. Legge di Hubble. Formula di Planck.

ELEMENTI DI MATEMATICA

Geometria euclidea

Sistemi di misura prevalentemente usati per misurare le ampiezze degli angoli: il sistema *sessagesimale*, il sistema *circolare* relazione angolo-arco in una circonferenza. Gradi e sottomultipli, operazioni di somma e sottrazione. Relazione tra gli angoli interni di un triangolo; criteri di congruenza e similitudine dei triangoli. Teorema di Pitagora. Lunghezza di una circonferenza. Area del cerchio. Volume di un cubo.

La Sfera

Reticolato geografico. La sfera e le sue parti. Area della superficie sferica. Volume di una sfera.

Algebra

Elevamento a potenza, proprietà delle potenze, **radicali algebrici**. Logaritmi. Equazioni di primo grado ad una incognita, **sistemi di equazioni di primo grado**.

Trigonometria piana

Elementi di goniometria: le funzioni circolari. Definizione delle funzioni seno, coseno e tangente. Risoluzione di triangoli rettangoli. **Risoluzione di triangoli qualsiasi: teorema dei seni, teorema di Pitagora generalizzato (teorema del coseno o di Carnot)**.

Geometria analitica. L'ellisse

Elementi caratteristici dell'ellisse: centro, fuochi, vertici, eccentricità, semiassi, apocentro e pericentro di un'ellisse. Area dell'ellisse.

ELEMENTI DI FISICA

Descrizione dei fenomeni fisici e loro rappresentazione

Sistema Internazionale di Misura. Cifre significative e arrotondamento. Errore assoluto ed errore relativo. Notazione scientifica.

Rappresentazione grafica di dati nel piano cartesiano. Elementi di statistica: calcolo della media di una distribuzione di dati, sua rappresentazione per mezzo di un istogramma.

Cinematica

Le grandezze che descrivono il moto: spostamento, velocità, accelerazione. Moto rettilineo uniforme ed uniformemente vario (accelerazione costante): moto in caduta libera. Moto circolare uniforme: velocità angolare e velocità periferica, accelerazione centripeta.

Dinamica

Secondo principio della dinamica.

Legge di Gravitazione Universale. Accelerazione di gravità.

Energia Cinetica, Energia Potenziale gravitazionale ed Energia Meccanica totale. Principio di Conservazione dell'Energia Meccanica. Velocità di fuga.

Quantità di moto. Momento angolare. Principi di Conservazione della Quantità di Moto e del Momento Angolare.

Ottica geometrica e fisica, strumenti ottici

Leggi della riflessione e della rifrazione. Indice di rifrazione. **Equazione della lente sottile.**

Ingrandimento. Caso dell'oggetto posto a distanza infinita (relazione tra dimensioni angolari dell'oggetto e dimensioni lineari dell'immagine). Distanza focale di una lente e di uno specchio.

Telescopi. Capacità di raccolta luce e ingrandimento. **Risoluzione spaziale.**