



## XXIV Campionati Italiani di Astronomia

### *Syllabus categoria Junior 2*

#### *Gara Interregionale*

Le gare dei Campionati Italiani di Astronomia si basano sugli argomenti di astronomia, astrofisica, cosmologia e fisica moderna riportati nel seguito di questo documento. Oltre agli argomenti esplicitamente riportati, la preparazione per i Campionati Italiani di Astronomia presuppone anche una solida conoscenza di base nei campi della matematica e della fisica come da curriculum scolastico.

Il presente Syllabus è strutturato in tre parti:

- 1) Elementi di Astronomia e Astrofisica
- 2) Elementi di Matematica
- 3) Elementi di Fisica

Ai partecipanti alla Gara verrà fornita una tabella riportante le principali caratteristiche fisiche dei corpi del Sistema Solare e i valori delle costanti fisiche di interesse per la soluzione dei problemi.

## **Elementi di Astronomia e Astrofisica**

### **Coordinate astronomiche e misura del tempo**

Elementi di riferimento sulla sfera celeste (equatore, poli, eclittica, zenit, nadir, piano galattico, fascia zodiacale). Coordinate astronomiche: sistema altazimutale, sistema orario, sistema equatoriale. L'eclittica, il piano e i poli galattici, il punto gamma e le costellazioni zodiacali. Moti di rotazione e di rivoluzione della Terra. Le stagioni. Giorno solare e giorno siderale. Tempo siderale. Relazione tra tempo siderale, angolo orario, e ascensione retta. Tempo solare vero e tempo solare medio: equazione del tempo. Differenza di longitudine, fusi orari, tempo universale. Anno siderale, anno tropico. Relazione tra tempo locale medio e tempo siderale. Il calendario. Il giorno giuliano e la data giuliana.

### **Il cielo visto dalla Terra**

Moti apparenti del Sole, della Luna e dei pianeti. Fasi lunari. Periodo siderale e periodo sinodico. Il cielo alle diverse latitudini. Costellazioni astronomiche e loro visibilità nel corso dell'anno. Stelle principali: posizione nella costellazione e nome scientifico. Visibilità di un astro in funzione delle coordinate dell'osservatore, della data e dell'ora. Variazione delle coordinate equatoriali del Sole durante l'anno. Eclissi di Sole e di Luna. Transiti e occultazioni. Sorgere, culminare e tramontare degli astri. Culminazioni superiori e inferiori. Distanze e dimensioni dei corpi celesti: la parallasse.

### **Meccanica celeste**

Leggi di Keplero. Legge di gravitazione universale. Problema dei due corpi. Diverse tipologie di orbite (ellittica, parabolica, iperbolica). Calcolo della velocità nei vari punti dell'orbita.

### **Il Sistema Solare**

Struttura del Sistema Solare: pianeti, pianeti nani, asteroidi, comete e satelliti naturali. Definizione di albedo. Configurazioni planetarie: opposizione, congiunzione, quadratura, massima elongazione.

### **Fenomeni ottici e telescopi astronomici**

La velocità della luce. Effetto Doppler ottico e velocità radiale. Riflessione, rifrazione. Distanza focale di una lente e di uno specchio. Proprietà generali dei telescopi e ingrandimento. Tipi di telescopi: rifrattori, riflettori, catadiottrici. Dimensioni angolari e loro approssimazione per piccoli angoli. Relazione tra dimensioni angolari di un oggetto e dimensioni lineari della sua immagine.

### **Stelle**

Magnitudine apparente e assoluta. Formula di Pogson. Modulo di distanza. Parallasse annua. Temperature e dimensioni delle stelle. Dipendenza della luminosità dal raggio e dalla temperatura. Indice di colore. Spettri stellari. Diagramma di Hertzsprung-Russell.

### **Sistemi stellari**

Tipologia delle stelle binarie, curve di luce, determinazione della massa nei sistemi binari. Ammassi aperti e ammassi globulari. Magnitudine totale degli ammassi. Densità di stelle e distanza media tra le stelle in un ammasso. Nebulose. Galassie e loro classificazione morfologica. Magnitudine superficiale delle galassie. Spettri di galassie. Ammassi di galassie. Densità di galassie e distanza media tra le galassie in un ammasso.

### **Elementi di cosmologia**

Universo in espansione e Legge di Hubble. La scala di distanze dell'Universo.

## **Elementi di Matematica**

### **Algebra**

Rapporti e proporzioni. Proporzionalità diretta, inversa e quadratica. Calcolo letterale, polinomi e operazioni coi polinomi. Equazioni e disequazioni di primo grado. Sistemi di equazioni e disequazioni di primo grado.

### **Geometria piana e solida**

Poligoni (triangoli, quadrilateri, poligoni regolari...): relazioni tra i loro lati e i loro angoli. Criteri di congruenza. Calcolo delle superfici dei poligoni. Teoremi di Pitagora e di Euclide. Similitudine delle figure piane e relative relazioni di proporzionalità. Lunghezza della circonferenza e area del cerchio. Circonferenza e cerchio, angoli al centro e alla circonferenza. Le parti del cerchio: lunghezza di un arco, area del settore circolare. Area dell'ellisse. Area della superficie e volume del parallelepipedo. Solidi di rotazione (cilindro, cono, sfera): superficie e volume.

### **Geometria analitica**

Il piano cartesiano. Lettura e/o costruzione di un grafico nella scala appropriata. Estrazione di informazioni da grafici assegnati. Equazione della retta. Ellisse, parabola e iperbole: equazioni e elementi che le definiscono.

### **Trigonometria piana**

L'angolo radiante. Conversione da radianti al sistema sessagesimale e viceversa. Funzioni goniometriche: seno, coseno, e tangente e relative funzioni inverse. Relazioni tra le funzioni goniometriche dello stesso angolo, valori particolari delle funzioni, archi associati. Risoluzione dei triangoli rettangoli.

## **Elementi di Fisica**

### **Rappresentazione dei fenomeni fisici**

Sistema internazionale delle unità di misura e unità di misura in uso in Astronomia. Conversione delle unità di misura. Notazione scientifica. Cifre significative ed arrotondamenti. Operazioni con le cifre significative. Rappresentazione dei dati nel piano cartesiano e per mezzo di istogrammi. Grandezze scalari e vettoriali.

### **Cinematica e dinamica**

Descrizione del moto: posizione, spostamento, velocità e accelerazione. Moto rettilineo uniforme, moto uniformemente accelerato, moto circolare uniforme e accelerazione centripeta. Moto di caduta dei gravi, accelerazione di gravità, composizione dei movimenti. Massa e peso. Le tre leggi della dinamica. Equilibrio tra forze. Conservazione della quantità di moto. Lavoro di una forza, energia cinetica e potenziale, conservazione dell'energia meccanica.

### **Elementi di termodinamica**

Scale termometriche centigrada e assoluta.

### **Elementi di fisica moderna**

Struttura dell'atomo. Equivalenza massa-energia.