

PERCORSI DI RICERCA

AMPLIAMENTO DELL'OFFERTA FORMATIVA PER
MATEMATICA E SCIENZE



In questo spazio proponiamo attività in forma di percorsi di approfondimento che abbracciano un periodo di tempo più lungo del singolo incontro al Planetario e prevedono più appuntamenti sia di formazione dei docenti che di percorsi di ricerca con i ragazzi:

- Fase preliminare di formazione docenti condotta dall'esperto (online o al Planetario);
- Primo laboratorio (condotto a scuola, al planetario o online);
- Percorso di ricerca che gli insegnanti e la classe condurranno indipendentemente;
- Laboratorio conclusivo (in classe, online o al Planetario) con il quale si realizzerà un modellino riassuntivo del tema.

Si propone anche, in alternativa o in aggiunta all'ultimo intervento, una osservazione del Cielo al telescopio ed una conferenza sotto la cupola del Planetario.

Lo scopo di questa proposta è quello di fornire lo spunto per un'attività più articolata che si possa configurare come esempio completo di applicazione del metodo sperimentale.

Nella fase iniziale di formazione si concorderanno in dettaglio le modalità con il numero di interventi esterni e di attività online previste per ogni tema, nonché i tempi e le modalità di ogni singola osservazione.

ARGOMENTI TRATTATI

➤ **Elementari e Medie**

• SOLE E STAGIONI

- 1) Costruzione di uno strumento di misura della posizione di un astro nel Cielo ed applicazione al Sole;
- 2) misura delle posizioni del Sole nel corso di una giornata e ripetizione i giorni diversi possibilmente di stagioni diverse;
- 3) Costruzione del modello riassuntivo del giro del Sole nel Cielo nei solstizi e negli equinozi e/o lezione sul funzionamento di un orologio solare equatoriale.

• LUNA

- 1) Costruzione di un semplice strumento per osservare le posizioni relative del Sole e della Luna;
- 2) Osservazione comparata della fase lunare e dell'angolo che forma con il Sole nel Cielo;
- 3) Costruzione della "ruota della Luna" per mostrare come dalla correlazione tra le fasi si sia dedotta la forma della Luna nello Spazio;
- 4) La Luna di Galileo (osservazione al telescopio e significato storico).

• PIANETI

- 1) Lezione preliminare su costellazioni riferimenti celesti e posizioni dei pianeti nel Cielo, posizioni notevoli dei pianeti, differenze visuali tra pianeti esterni ed interni;
- 2) Osservazione delle posizioni dei pianeti visibili e disegno della costellazioni in cui si trovano;
- 3) A caccia di Venere (dove si trova? Si vede al mattino o alla sera?);
- 4) Modellino riassuntivo: l'orologio dei pianeti;
- 5) I pianeti al telescopio.

- STELLE

- 1) La posizione delle stelle nel Cielo: costruzione di uno strumento per misura e la posizione di una stella;
- 2) Mappe celesti, come costruirle. Inseguire e disegnare le costellazioni sul quaderno;
- 3) La sfera celeste, e il suo movimento. Cronometro notturno e misura del tempo con il grande Carro. Costruzione di un notturlabio;
- 4) Le stelle al telescopio e la profondità dell'Universo.

➤ **Medie e primo ciclo Superiori**

- STAGIONI E MOTO DI RIVOLUZIONE DELLA TERRA

- 1) Osservazione del Cielo riconoscimento costellazioni, riferimenti celesti e moto del Sole nelle diverse stagioni, costruzione di orologio solare equatoriale;
- 2) Uso dell'orologio come bussola solare in diverse stagioni, prova agli equinozi;
- 3) Dalle stagioni al moto di rivoluzione della Terra (costruzione di un modellino): questione di angoli;
- 4) Il circolo di illuminazione, cenni sul sistema solare, l'orbita della Terra e le leggi di Keplero, differenza tra giorno solare e sidereo;
- 5) Eventuale osservazione del Cielo a occhio nudo e con il telescopio;
- 6) Eventuale visita al Planetario.

- LUNA

- 1) Osservazione del Ciclo delle fasi lunari, la variazione della forma, controllo degli orari cui si vede in un certo punto del Cielo;
- 2) Dalle regole delle fasi lunari alla forma della Luna nello spazio;
- 3) Conteggio della durata del ciclo mensile delle fasi lunari, ricostruzione di un ciclo di eclissi dai dati degli ultimi anni;
- 4) Modellino Terra - Luna - Sole ed eclissi di Sole e Luna;
- 5) La luna al telescopio e la sua importanza nella Storia della Scienza.

- PIANETI

- 1) Lezione preliminare su costellazioni riferimenti celesti e posizioni dei pianeti nel Cielo, posizioni notevoli dei pianeti, differenze visuali tra pianeti esterni ed interni;
- 2) Osservazione delle posizioni dei pianeti visibili e disegno della costellazioni in cui si trovano;
- 3) A caccia di Venere (dove si trova? Si vede al mattino o alla sera?);
- 3) Posizioni notevoli dei pianeti, distanza tra due diverse opposizioni (anno sinodico), dall'anno sinodico al periodo di rivoluzione, il moto retrogrado, modellino;
- 4) Passaggio da geocentrismo ad eliocentrismo, orbite ellittiche e leggi di Keplero, il passaggio dal moto retrogrado alla gravitazione universale;
- 5) I pianeti del sistema solare, notizie e informazioni sulle loro esplorazione, cenni sulla ricerca dei pianeti extrasolari;
- 6) I pianeti al telescopio.

- STELLE

- 1) La posizione delle stelle nel Cielo: da altezza e azimut al passaggio alle coordinate equatoriali, costruzione di uno strumento per misura e la posizione di una stella;
- 2) La sfera celeste, e il suo movimento. Cronometro notturno e misura del tempo con il grande Carro. Costruzione di un notturlabio;

- 4) Come è fatta una costellazione nello spazio e perché, la distanza delle stelle (geometria e fisica della luce);
- 5) La luce e i colori: spettroscopia facile;
- 6) Le stelle al telescopio e la profondità dell'Universo.

➤ Superiori (4° - 5° anno)

• IL MEDIOEVO E L'ARTE DELL'ASTRONOMIA: COSMOLOGIA E SCIENZA DEL CIELO NEL "POEMA DIVINO" (A 700 ANNI DALLA MORTE DI DANTE ALIGHIERI)

- 1) La Cosmologia razionale dall'antichità al medioevo, le ragioni storiche e filosofiche;
- 2) Astronomia e astrologia al tempo di Dante, l'impianto cosmologico della Divina Commedia, riferimenti Astronomici nel Paradiso;
- 3) Approfondimento personale e collettivo e produzione di un documento multimediale sul tema;

• STORIA DELLA COSMOLOGIA: La Rivoluzione Copernicana

- 1) Osservazione del Cielo con il programma Stellarium o dal Planetario;
- 2) Dalla cosmologia razionale greca al Medioevo;
- 3) Ricerca personale sulla nascita e sul funzionamento del telescopio;
- 4) Il passaggio dal Cielo all'Universo: il moto retrogrado dei pianeti e la sua interpretazione Copernicana, Tycho e Keplero (nascita delle orbite "ellittiche"), da Keplero a Newton, il ruolo di Galileo Galilei;
- 5) Proposta di esperimento da effettuare con un telescopio proprio o della scuola;
- 6) Osservazione del Cielo.

• INTRODUZIONE ALLA RELATIVITÀ GENERALE

- 1) Dalla critica di Ernst Mach al principio di inerzia ai sistemi "Localmente inerziali", ascensore in caduta libera e spaziotempo curvo, l'importanza delle geometrie non euclidee (concetto di geodetica e metrica dello spazio (Lezione online o a scuola));
- 2) Il racconto del perché accettiamo ancora oggi la Relatività generale: dai buchi neri supermassicci alle onde gravitazionali;
- 3) Approfondimento personale e collettivo e produzione di un documento multimediale sul tema;

LE DIMENSIONI DELL'UNIVERSO

- 1) Osservazione del Cielo con il programma Stellarium, i riferimenti celesti e il loro cambiamento con la Latitudine, l'Astrometria di Aristarco (distanza della Luna e del Sole), la misura del raggio terrestre di Eratostene, il problema della grandezza degli orbi solidi, la distanza di un pianeta esterno ed interno, al trigonometria al servizio della conoscenza del cosmo;
- 2) Il metodo della parallasse e la distanza delle stelle (definizione dei parsec), l'inverso del quadrato della luce e il metodo della "candele campione" (la difficoltà di trovarle su scala cosmologica), cenni sui metodi attuali e sulle loro difficoltà, quant'è grande l'Universo? La "distanza orizzonte" e i suoi problemi;
- 3) Una o più osservazioni del Cielo ad occhio nudo, con lezione sulle rappresentazione del Cielo, sul funzionamento e l'uso del telescopio, ed osservazioni Galileiane con il telescopio con inquadramento storico;
- 4) Produzione di materiale multimediale sulle esperienze svolte.

- I QUANTI E L'ASTROFISICA

- 1) La difficile sintesi tra termodinamica e natura elettromagnetica della luce: la radiazione di "corpo nero" e i quanti, lo spettro stellare e la "temperatura fotosferica", dalla costante di Planck all'atomo quantizzato, il principio di indeterminazione e la natura ondulatoria della materia;
- 2) Atomi ed atmosfere stellari, "effetto - tunnel" e reazioni termonucleari, statistiche quantiche e stati particolari della Materia: dal principio di indeterminazione alle stelle di neutroni, l'origine dell'Universo e il tempo di Planck;
- 3) Aggiornamenti sul tema e produzione di materiale multimediale sull'argomento;

- ASTROFISICA RELATIVISTICA

- 1) Relatività ristretta e trasformazione delle velocità, il cono di luce di una particella relativistica e l'effetto faro delle pulsar;
- 2) Le basi della relatività generale: dilatazione del tempo e redshift gravitazionale, perché i buchi neri sono "neri", il problema del tempo di collasso, Buchi neri supermassicci nel centro delle galassie;
- 3) Aggiornamenti sul tema e produzione di materiale multimediale sull'argomento.

- ELETTROMAGNETISMO, RADIOASTRONOMIA ED ASTROFISICA

- 1) Dalle equazioni di Maxwell alle onde elettromagnetiche, generazione e propagazione di un'onda elettromagnetica trasversale (modello semplificato), potenza trasportata e flusso, differenza tra campo elettrostatico e campo di radiazione;
- 2) La radiazione di sincrotrone e la radioastronomia (le radiosorgenti estese), antenne ed interferometria, il confinamento magnetico del plasma in un campo magnetico (cenni sul suo utilizzo sperimentale), un'intuizione di Enrico Fermi: il meccanismo della "riaccelerazione";
- 3) Aggiornamenti sul tema e produzione di materiale multimediale sull'argomento.

Per informazioni e prenotazioni:

Viale Santi Baldini 4/a - 48121 Ravenna (Lunedì-Venerdì 8.00-12.30)

Tel. 0544-62534

E-mail: info@arar.it

Sito web: www.planetarioravenna.it

