



# Guida Docenti

Prima parte: lezioni dal vivo a scelta

Lezioni dal vivo

- 1 Il Sistema solare
- 2 Il Cielo del mese
- 3 Storie e viaggi con la Stella Polare
- 4 Scopri il cielo con Galileo
- 5 I moti della Terra
- 6 Le coordinate celesti
- 7 Il Cielo sbagliato
- 8 Lezioni monografiche:
  - a. I volti della Luna
  - b. Venere, un pianeta proibito
  - c. Marte, i segreti del pianeta rosso
  - d. Giove, il pianeta gigante
- 9 Terra, Aria, Acqua, Fuoco
- 10 Le stelle cadenti
- 11 Le Favole celesti
- 12 Tutti i colori delle nebulose
- 13 I Cieli della Divina Commedia
- 14 Lezioni storiche:
  - a. Il Cielo della Grande Guerra
  - b. Rivoluzioni celesti: il Cielo del '500
  - c. Il Cielo medievale e l'orologio di Dondi
  - d. Il Cielo di Padova medievale

## 1 – Il Sistema solare

*Molto richiesto dalle scuole di ogni ordine e grado, il "Sistema solare" è un percorso che, dagli aspetti generali del nostro sistema planetario alle caratteristiche di ogni pianeta, si presenta suggestivo e al tempo stesso contenutisticamente ricco*

**difficoltà:** linguaggio e contenuti vengono adattati a qualsiasi livello (primaria, secondaria di primo e secondo grado)

**durata:** 30 minuti

**contenuti:**

- struttura e dimensioni del Sistema solare
- definizione di "unità astronomica"
- Sole, pianeti e corpi minori
- caratteristiche chimico-fisiche dei pianeti
- implicazioni della presenza/assenza di atmosfera
- i pianeti nani e il "caso" Plutone

**obiettivi di questa lezione:**

Offrire una panoramica sulle dimensioni e le caratteristiche del Sistema solare e dei suoi componenti

**descrizione:**

Il Sistema solare, per la sua vastità e complessità, è un argomento al quale le pagine dei libri di testo vanno decisamente strette. Grazie alla tecnologia del Planetario sarà invece possibile conoscerlo da vari punti di vista:

- Le dimensioni: quanto è esteso e quale unità di misura si usa per calcolare le distanze in gioco?
- Il Sole: perché obbliga tutti gli oggetti del Sistema solare a girargli intorno?
- Pianeti rocciosi, con e senza atmosfera
- La fascia degli asteroidi
- Pianeti gassosi: la mancanza di una superficie solida, lune e anelli
- Dopo i pianeti: Plutone e i pianeti nani, gli oggetti della fascia di Kuiper

## 2 – Il Cielo del mese

*Impariamo a guardare il cielo, a riconoscere le costellazioni del mese e la Stella Polare. Andiamo alla scoperta delle stelle, dei pianeti e degli oggetti celesti visibili in questo mese.*

**difficoltà:** linguaggio e contenuti vengono adattati a qualsiasi livello (primaria, secondaria di primo e secondo grado)

**durata:** 30 minuti

**contenuti:**

- costellazioni
- Stella Polare
- oggetti e pianeti protagonisti del cielo del mese

**obiettivi di questa lezione:**

- comprendere il concetto di costellazione e la sua importanza storica e antropologica
- imparare a riconoscere le costellazioni e i pianeti visibili nel periodo della visita
- comprendere le potenzialità delle osservazioni al telescopio e della ricerca astronomica

**descrizione:**

Dopo una breve introduzione sull'aspetto generale del cielo e su cosa sono le costellazioni, la lezione prosegue toccando i seguenti argomenti:

- il cielo a occhio nudo: trucchi e modi per riconoscere stelle e costellazioni visibili nel cielo notturno nella data stessa in cui si svolge la visita. Guardando il cielo in direzione nord verrà spiegato come trovare la Stella Polare
- il mito del mese: verrà raccontata la storia epica legata a una o più costellazioni visibili nel mese in cui avviene la visita
- gli oggetti del mese: quali sono i cosiddetti "oggetti del cielo profondo" (nebulose, ammassi, galassie) presenti nel cielo del mese stesso, osservabili con strumentazione scientifica. Ne verranno illustrate le caratteristiche e i fenomeni associati
- (i pianeti del mese: qualora nel cielo della sera della visita siano osservabili pianeti, ne verranno indicate le posizioni e le caratteristiche)

## 3 – Storie e viaggi con la Stella Polare (il Cielo che non tramonta mai)

*Con lo sguardo puntato verso la stella Polare andiamo a scoprire quali sono le stelle che non sorgono e che non tramontano mai, che sono cioè sempre presenti nel nostro cielo..*

**difficoltà:** linguaggio e contenuti vengono adattati a qualsiasi livello (primaria, secondaria di primo e secondo grado)

**durata:** 30 minuti

**contenuti:**

- Stella Polare
- Costellazioni circumpolari
- Legame fra altezza della Polare e latitudine
- Il cielo settentrionale nelle varie stagioni
- Il cielo al Polo Nord

- Il cielo all'equatore
- Mitologia legata alle costellazioni circumpolari

**obiettivi di questa lezione:** Fornire gli elementi per individuare la stella polare e mostrare quali sono le costellazioni circumpolari alle nostre latitudini. Evidenziare come cambia la porzione di cielo che non tramonta mai a latitudini diverse dalla nostra.

**descrizione:**

Dove si trova la stella Polare e come fare a trovarla? Perché sembra restare fissa, ferma in cielo? E le altre stelle? Se lasciamo scorrere il tempo e osserviamo la volta celeste noteremo che intorno alla Polare ci sono stelle sempre presenti in cielo, che non sorgono e non tramontano mai, che non scendono mai sotto l'orizzonte. Quali sono? E sono sempre le stesse, in ogni zona della Terra? Lo scopriremo facendo dei viaggi, andando ad esempio al Polo Nord o all'Equatore e vedendo come la stella Polare ci aiuti anche a capire a quale latitudine ci troviamo.

Torneremo poi a Padova, a guardare "Il cielo che non tramonta mai" così come si presenta nelle varie stagioni dell'anno: costellazioni sempre presenti, ma più o meno ruotate rispetto alla Polare. E siccome dietro a ogni costellazione c'è una storia da raccontare, andremo anche alla scoperta delle vicende mitologiche legate a questo "girotondo di stelle".

## 4 – Scopri il Cielo con Galileo

*Con le sue osservazioni al cannocchiale, Galileo Galilei ha fatto scoperte rivoluzionarie. Quali? Conosciamole nel corso di questo spettacolo pensato per presentare il grande scienziato ai ragazzi della scuola primaria.*

**difficoltà:** linguaggio e contenuti sono adatti alle scuole primarie

**durata:** 20 minuti

**contenuti:**

Il cielo a occhio nudo

Le più significative scoperte effettuate da Galileo grazie al cannocchiale

Il sistema geocentrico – tolemaico

Il sistema eliocentrico – copernicano

**obiettivi di questa lezione:** Presentare le principali scoperte di Galileo Galilei con un linguaggio semplice e con immagini che aiutino a sottolinearne l'importanza e l'impatto.

**descrizione:**

Le stelle e i pianeti, il Sole e la Luna: tutto il cielo è stato osservato per secoli esclusivamente a occhio nudo. Affidandosi soltanto ai propri occhi, gli uomini del passato vedevano i pianeti come puntini luminosi nel cielo notturno, la Luna come una sfera dalla superficie liscia e il Sole...troppo luminoso per poter essere osservato a lungo!

Poi, nel 1609, le cose cambiarono. Grazie a uno scienziato italiano e a uno strumento chiamato cannocchiale, il cielo cambiò aspetto e iniziò una rivoluzione.

Questa è la storia che ci racconta cosa scoprì Galileo Galilei puntando il cannocchiale verso il cielo, fra stupore, meraviglia, grandi risposte e nuove domande.

## 5 – I moti della Terra

*I principali movimenti del nostro pianeta così come ci appaiono visti dalla Terra e dallo spazio. Un duplice punto di vista per comprendere il moto diurno, annuale e di precessione*

**difficoltà:** linguaggio e contenuti vengono adattati a scuole secondarie di primo e secondo grado

**durata:** 30 minuti

**contenuti:**

- rotazione della Terra e moto giornaliero del Sole
- rivoluzione terrestre e moto annuo del Sole
- connessioni tra il moto della Terra ed i movimenti apparenti del cielo
- moto di precessione

**obiettivi di questa lezione:** presentare i movimenti del nostro pianeta e le loro conseguenze offrendo sempre un duplice punto di vista, "da terra" e "dallo spazio"

**descrizione:**

Il movimento della Terra intorno al proprio asse e il conseguente moto apparente diurno del Sole e degli altri oggetti celesti è responsabile dell'alternarsi del dì e della notte. Grazie a questo movimento possiamo anche stabilire dei punti di riferimento fissi che ci permettono di orientarci.

Nel corso di un anno la Terra esegue un giro completo intorno al Sole che, di conseguenza, compie un moto apparente in cielo, spostandosi rispetto allo sfondo stellato. Questo movimento annuale del nostro pianeta, unito al fatto che la direzione dell'asse terrestre si mantiene fissa e inclinata rispetto alla normale al piano dell'orbita, è responsabile dell'alternarsi delle stagioni.

Scopriremo, tuttavia, che anche la direzione del nostro asse di rotazione non è costante: varia a causa di un altro movimento fondamentale del nostro pianeta, la precessione. Cos'è e da cosa è provocata?

## 6 – Le coordinate celesti

*Come comunicare le coordinate in cui puntare uno strumento a un nostro collega astronomo che si trova in un'altra parte del mondo, con un fuso orario diverso dal nostro? Abbiamo bisogno di coordinate celesti. Una lezione fra meridiani e paralleli, misurando angoli in cielo mentre scorre il tempo e ci spostiamo da una parte all'altra della Terra.*

**difficoltà:** consigliato per la scuola secondaria di secondo grado

**durata:** 30 minuti

**contenuti:**

- le costellazioni come riferimento
- concetto di orizzonte e Zenith
- meridiani e paralleli celesti
- il sistema di coordinate Alt-azimutali
- il sistema di coordinate orarie
- Polo Nord celeste ed equatore celeste
- il sistema di coordinate equatoriali
- la fascia dello zodiaco e l'eclittica
- il punto gamma

**obiettivi di questa lezione:**

Illustrare e costruire i sistemi di riferimento per individuare un qualsiasi oggetto celeste attribuendogli una coppia di coordinate.

Dalla costruzione del sistema di coordinate più semplice (ma dipendente dal tempo e dalla posizione dell'osservatore) alla realizzazione del sistema di coordinate più complesso (ma indipendente dalla posizione dell'osservatore e dal tempo).

**descrizione:**

Per gli antichi il cielo costituiva una grande volta al di sopra dell'orizzonte. Essa era la parte visibile della cosiddetta Sfera Celeste, una sfera cava rotante attorno alla Terra, nella quale erano inserite, tutte alla stessa distanza, le stelle, che raggrupparono in grandi e piccole costellazioni, alle quali diedero nomi di fantasia, ricavati spesso dalla mitologia e dalle loro esperienze quotidiane.

Ma cosa sono per noi le costellazioni?

Che significato hanno nell'era moderna? Oggi sappiamo che la Terra non si trova al centro di una sfera cava rotante, eppure l'impressione prospettica ci fa sembrare che sia proprio così. Per questo risulta ancora comodo l'utilizzo della sfera celeste e delle costellazioni. Trovare un modo per osservare, studiare e misurare il cielo è stato da sempre uno dei grandi problemi dell'uomo. C'era bisogno di individuare univocamente le posizioni dei corpi celesti su questa sfera immaginaria e le costellazioni sono state il primo semplice ma efficace tentativo di creare una mappa del cielo.

Partendo dalle costellazioni la lezione introdurrà i concetti basilari dell'astronomia sferica, accompagnando lo studente nella ricerca di un adeguato sistema di coordinate sulla volta celeste che sia indipendente dal tempo e dalla posizione geografica dell'osservatore e che ci permetterà di creare delle vere e proprie carte del cielo, indispensabili per l'astronomia moderna.

Passando attraverso semplici riferimenti come lo zenith, l'orizzonte, il polo nord, l'equatore e l'eclittica, verranno costruiti insieme tutti i sistemi di riferimento più utilizzati in astronomia, dal sistema naturale altazimutale, al sistema orario e infine al sistema assoluto equatoriale. La visualizzazione prospettica e tridimensionale del planetario permetterà di acquisire una buona padronanza dello spazio e di questi strumenti descrittivi.

## 7 – Il Cielo sbagliato

Le stelle sono tutte uguali? La Luna ci mostra sempre la stessa faccia perché non gira su se stessa? La Stella Polare è la più brillante? Alcune certezze comuni che riguardano il cielo si dimostreranno essere idee sbagliate!

**difficoltà:** linguaggio e contenuti sono adatti alle scuole primarie e secondarie di primo grado

**durata:** 30 minuti

**contenuti:**

La Luna è visibile solo di notte?

La Stella Polare è la più brillante?

Stelle che appartengono a una stessa costellazione sono legate fra loro?

Le stelle sono immobili?

Le stelle sono tutte uguali?

La Luna non gira su sé stessa? Il suo lato lontano è sempre in ombra?

La fase lunare cambia con la posizione geografica dell'osservatore?

Il cielo che vediamo è quello di "adesso"?

**obiettivi di questa lezione:** Sottolineare alcune idee sbagliate che riguardano il cielo visibile a occhio nudo e i suoi protagonisti.

**descrizione:**

Proviamo a guardare il cielo da un punto di vista insolito: partendo dalle idee sbagliate che spesso abbiamo sul suo conto proveremo a rispondere alle domande riportate sopra. Ci accorgeremo che alcune delle nostre convinzioni non sono del tutto corrette e, a volte, sono proprio sbagliate!

## 8 – Lezioni monografiche

*Il Planetario di Padova propone lezioni dal vivo dedicate all'approfondimento di un singolo oggetto celeste:*

- a. *I volti della Luna*
- b. *Venere, un pianeta proibito*
- c. *Marte: i segreti del pianeta rosso*
- d. *Giove, il pianeta gigante*

**difficoltà:** linguaggio e contenuti vengono adattati a qualsiasi livello (primaria, secondaria di primo e secondo grado)

**durata:** 30 minuti

**contenuti:**

- caratteristiche fisiche/chimiche
- moti propri
- storia delle osservazioni
- missioni spaziali
- mitologia

**obiettivi di queste lezioni:**

offrire una descrizione completa dell'oggetto (ad es. dalle fasi della Luna e di Venere alle caratteristiche atmosferiche Marte e Giove).

**descrizione:**

ciascuna di queste lezioni affronta in modo approfondito la descrizione dell'oggetto celeste scelto. Si consiglia di consultare le schede dedicate alle singole lezioni sul sito del Planetario di Padova.

## 9 – Terra, Aria, Acqua, Fuoco

*Terra, aria, acqua, fuoco: sono i quattro elementi che troviamo in Natura sul nostro pianeta. Cosa sono? Li possiamo cercare anche altrove, dentro o al di fuori del Sistema solare? Asteroidi e lune, pianeti rocciosi e gassosi, nebulose e stelle: faremo dei viaggi alla ricerca dei quattro elementi e delle condizioni necessarie alla loro presenza.*

**difficoltà:** linguaggio e contenuti vengono adattati a qualsiasi livello (primaria, secondaria di primo e secondo grado)

**durata:** 30 minuti

**contenuti:**

- concetto di suolo
- superficie solida e agenti atmosferici
- composizione dell'atmosfera terrestre

- l'atmosfera di Venere
- "aria" dei pianeti gassosi
- gas fra le stelle: nebulose
- acqua liquida nel sistema solare
- fuoco: differenza fra combustione e reazioni di fusione nucleare

**obiettivi di questa lezione:**

- presentare i quattro elementi così come li conosciamo sul nostro pianeta
- dimostrare che, usando definizioni meno stringenti, li possiamo trovare anche altrove nel Sistema solare e nell'Universo

**descrizione:**

Terra, aria, acqua e fuoco: sul nostro pianeta li conosciamo e sappiamo dove cercarli, ma possiamo trovarli anche altrove, ad esempio nel Sistema solare? Che forme assumono i famosi quattro elementi? Se per "terra" intendiamo "l'elemento solido", la superficie che possiamo calpestare, possiamo andare a vedere come si presenta sulla Luna, l'unico altro mondo su cui abbiamo messo piede finora. Ma anche su Marte o su un asteroide dove probabilmente atterremo in futuro.

Se per "aria" intendiamo un miscuglio di gas non necessariamente identico a quello che forma la nostra atmosfera, troveremo nel sistema solare altre "arie" come ad esempio quella che avvolge il pianeta Venere. Oppure troveremo anche pianeti fatti interamente di "aria", ovvero i pianeti gassosi come Giove. E ancora aria come miscelazione di gas, la troviamo anche sparsa fra le stelle formando nebulose.

Dove possiamo trovare "acqua" allo stato liquido? Nel sottosuolo di alcune lune del sistema solare, ma generalizzando il concetto legato questo elemento possiamo cercare anche l'elemento liquido e trovarlo sulla superficie di Titano la maggiore delle lune di Saturno.

Infine il "fuoco". Abbandonando la Terra, troviamo un mondo ricco di vulcani attivi: Io, una delle lune di Giove. Ma soprattutto la nostra idea di qualcosa di incandescente nello spazio è legata al sole e alle stelle.

Con Terra, Aria, Acqua, Fuoco faremo non uno, ma quattro viaggi.

## 10 – Le stelle cadenti

*Lacrime di San Lorenzo, Geminidi, Draconidi...in due parole: stelle cadenti. Ma cosa sono in realtà? Quanto sono grandi? A che velocità cadono? Da dove arrivano? Qual è il loro legame con le comete e quando fu scoperto?*

**difficoltà:** linguaggio e contenuti vengono adattati a qualsiasi livello (primaria, secondaria di primo e secondo grado)

**durata:** 30 minuti

**contenuti:**

- cosa sono le stelle cadenti
- dimensioni
- perché il fenomeno è più appariscente in certi periodi dell'anno
- il legame fra meteore e comete
- cosa sono le comete
- dove guardare per vedere gli sciami meteorici

**obiettivi di questa lezione:** offrire una descrizione del fenomeno delle stelle cadenti

**descrizione:**

Sfolgoranti scie luminose lunghe sino a 20 chilometri che solcano il cielo all'improvviso per poi scomparire in pochi istanti. Oggi sappiamo che questi sassolini ghiacciati, in genere non più grandi di una noce, sono quasi sempre frammenti di comete dispersi nello spazio durante il loro passaggio. Così dalla cometa Swift-Tuttle abbiamo le stelle cadenti di Agosto, le famose Lacrime di San Lorenzo, dalla cometa Giacobini-Zinner si formano le Draconidi di inizio Ottobre, dalla Halley le Orionidi di fine Ottobre e inizio novembre, e l'elenco continua per buona parte dei mesi dell'anno. Ma che cos'è una cometa e perché perde pezzi?

Lo scopriremo nel corso di un viaggio che, inizia sulla Terra andando a caccia di stelle cadenti e prosegue nello spazio in cerca delle comete, della loro origine e della loro natura.

## 11 – Le Favole celesti

*Le "Favole celesti" è un viaggio/racconto che ci porta a scoprire alcune delle costellazioni più famose e le antiche leggende della mitologia classica ad esse legate.*

**difficoltà:** consigliato per le scuole dell'infanzia. Linguaggio e contenuti vengono adattati anche a qualsiasi altro livello (primaria, secondaria di primo e secondo grado)

**durata:** 30 minuti

**contenuti:**

- costellazioni
- miti e leggende (Via Lattea, Ercole, Orione, Orse)
- viaggi fra le stelle

**obiettivi di questa lezione:**

- Conoscere il legame fra alcuni episodi della mitologia greca e le più comuni costellazioni attualmente in uso
- Confrontare le interpretazioni che gli antichi davano ad alcuni oggetti protagonisti del cielo con le nostre attuali conoscenze scientifiche

**descrizione:**

Per la sua struttura narrativa è adatto a intrattenere le scuole dell'infanzia, ma i contenuti esposti interessano anche le classi elementari e le medie inferiori.

Oltre alla mitologia greca, materia umanistica, troviamo numerosi spunti scientifici (cos'è un pianeta gassoso, cos'è la Via Lattea e cosa invece una nebulosa, come fare ad orientarsi con le stelle)

## 12 – Tutti i colori delle nebulose

*Nebulose: gas, polvere e colori che raccontano il destino delle stelle.*

**difficoltà:** consigliato per le scuole secondarie di primo e secondo grado

**durata:** 30 minuti

**contenuti:**

- nebulose: storia delle osservazioni
- nebulose oscure
- nebulose a emissione
- nebulose a riflessione
- nebulose planetarie
- resti di supernove

- legame fra supernove ed evoluzione stellare

**obiettivi di questa lezione:** Presentare e descrivere le varie tipologie di nebulose: cosa sono, qual è il loro aspetto e come sono legate alle fasi iniziali e finali del percorso evolutivo di alcuni tipi di stelle.

**descrizione:**

La nebulosa di Orione era nota anche agli antichi: visibile in cielo come una piccola macchia chiara, una sfumatura debolmente luminosa dai contorni indefiniti, nebulosi. Non è una stella, né un gruppo di stelle: di cosa si tratta?

È una delle tante nebulose, regioni ricche di gas e polvere che troviamo nella nostra galassia. Dai colori sgargianti o scuri, dalle forme irregolari o tondeggianti, le nebulose che osserviamo grazie alla moderna strumentazione astronomica possono essere suddivise in varie tipologie.

Alcune ospitano la formazione di nuove stelle, altre invece sono la traccia, ciò che resta di stelle giunte al termine del proprio percorso evolutivo.

Leggiamo la loro storia attraverso i colori e la radiazione che da queste vaste nuvole gassose arriva fino a noi. "Tutti i colori delle nebulose" ci porterà a conoscere e ad ammirare questi variopinti protagonisti della Via Lattea.

## 13 – I cieli della Divina Commedia

*Inferno, Purgatorio e Paradiso cercando il Cielo descritto da Dante*

**difficoltà:** consigliato per le scuole secondarie di primo e secondo grado

**durata:** 35 minuti

**contenuti:**

- il cielo come orologio e calendario
- il cielo dell'emisfero sud
- riferimenti mitologici
- il cosmo tolemaico/aristotelico

**obiettivi di questa lezione:** evidenziare alcuni dei molti e ricorrenti riferimenti astronomici presenti nella Divina Commedia allo scopo di offrire una panoramica sulla cultura astronomica medievale

**descrizione:**

Il cielo di cui sono private le anime dell'Inferno, il cielo dell'emisfero australe visibile dal monte del Purgatorio, il cielo come meccanismo dai movimenti concentrici del Paradiso: sono i cieli della Divina Commedia.

Dai gironi infernali ai cieli paradisiaci scopriremo che la volta celeste è una presenza costante nell'opera di Dante Alighieri. Dalle osservazioni più semplici, al riconoscimento di pianeti e costellazioni fino a giungere all'interpretazione del cosmo, descrivendolo secondo il modello geocentrico: la Divina Commedia è anche un incredibile viaggio fra le stelle attraverso lo sguardo e il pensiero medievale.

## 14 – Lezioni storiche

### a. Il Cielo della Grande Guerra

Spettacolo speciale realizzato in occasione dei Notturmi d'arte 2015, per il centenario dell'inizio della Prima guerra mondiale in Italia

**difficoltà:** consigliato per le scuole secondarie di primo e secondo grado

**durata:** 30 minuti

**contenuti:**

- cielo
- costellazioni
- scoperte e conoscenze sul cielo e l'universo ai tempi della Grande Guerra
- confronti e considerazioni sul cielo a 100 anni di distanza

**obiettivi di questa lezione:** Presentare il cielo e le conoscenze astronomiche ai tempi della Grande Guerra

**descrizione:**

Il cielo: come lo guardiamo, come lo conosciamo oggi? E se tornassimo indietro di un centinaio d'anni, ai tempi della prima guerra mondiale, lo guarderemmo allo stesso modo?

Parleremo del Cielo di un'epoca in cui l'idea stessa di Universo era molto diversa da quella attuale e in cui la possibilità di andare nello spazio era ancora un sogno lontano.

## b. Rivoluzioni Celesti: il Cielo del '500

Spettacolo speciale realizzato in occasione dei Notturmi d'arte 2016 "Storia, arte e scienza nel Rinascimento"

**difficoltà:** consigliato per le scuole secondarie di primo e secondo grado

**durata:** 30 minuti

**contenuti:**

- sistema geocentrico
- sistema eliocentrico
- la figura di Niccolò Copernico
- la supernova del 1572
- la figura di Tycho Brahe
- modello ticonico
- ipotesi di altri mondi

**obiettivi di questa lezione:** Presentare le conoscenze astronomiche nel '500 e illustrare l'inizio di quella rivoluzione che avrebbe poi caratterizzato il secolo successivo

**descrizione:**

Nel secolo in cui Copernico pubblica il suo "De Revolutionibus Orbium Coelestium", che demolirà la millenaria teoria aristotelico-tolemaica, maturano in campo astronomico idee, strumenti e metodi di calcolo per nuove concezioni sulla natura e architettura del Cosmo.

Parleremo di uomini di scienza, filosofi e pensatori che in questo secolo hanno aperto la strada alla scienza moderna, la strada per le stelle.

Un racconto in viva voce condurrà il visitatore a toccare con gli occhi, con la mente e con l'emozione la conoscenza attuale dell'Universo che abitiamo sempre più consapevolmente.

## c. Il Cielo medievale e l'orologio di Dondi

Spettacolo speciale realizzato in occasione dei Notturmi d'arte 2014 "Storia, arte e scienza nel Rinascimento"

**difficoltà:** consigliato per le scuole secondarie di primo e secondo grado

**durata:** 30 minuti

**contenuti:**

- L'orologio di Jacopo Dondi
- La concezione del cosmo nel Medio Evo
- Lo zodiaco
- Il fenomeno della precessione

**obiettivi di questa lezione:** Scopriamo l'orologio astronomico di Jacopo Dondi in Piazza dei Signori a Padova e i suoi legami con lo zodiaco, il Sole e la Luna. Sarà l'occasione per comprenderne il vero funzionamento e nello stesso tempo capire cosa sono le costellazioni, lo zodiaco e il fenomeno della precessione.

**descrizione:**

A Padova, Piazza dei Signori è dominata da un grande orologio. Realizzato nel XIV secolo dal medico e astronomo Jacopo Dondi, distrutto e poi ricostruito, il suo quadrante non ci mostra solo le ore ma anche le costellazioni dello Zodiaco, il Sole e la Luna. Quale era la sua vera funzione? Perché tra i segni dello Zodiaco curiosamente manca la Bilancia? In che modo è legato alle stelle? Il Planetario di Padova propone un suggestivo viaggio indietro nel tempo che dal cielo del Medioevo ci porterà nello spazio alla scoperta dei segreti dell'orologio di Dondi.

#### d. Gli astri del '300: il cielo di Padova medievale

Alla scoperta del cielo medievale, ai tempi in cui si credeva che il nostro pianeta fosse al centro dell'Universo

**difficoltà:** consigliato per le scuole secondarie di primo e secondo grado

**durata:** 30 minuti

**contenuti:**

- Il cielo a occhio nudo
- Via Lattea
- Pianeti
- Costellazioni
- Sistema geocentrico
- Precessione degli equinozi
- Stella polare
- Cometa di Halley
- Giotto e la Cappella degli Scrovegni

**obiettivi di questa lezione:** Esplorare l'aspetto del cielo medievale e le convinzioni astronomiche dell'epoca

**descrizione:**

Immaginiamo di fare un viaggio nel tempo e ritrovarci nella Padova medievale: saremmo in grado di orientarci con le stelle? Quali costellazioni potremmo riconoscere? E se cercassimo una torre da cui osservare il cielo, potremmo salire sulla nostra cara Specola?

Nel 1300, tre secoli prima che l'invenzione del cannocchiale portasse a scoperte rivoluzionarie, il cielo era osservato, conosciuto e interpretato solo nei limiti concessi all'occhio umano. Sarà con gli occhi di quel tempo che esploreremo la volta celeste, cercando somiglianze e differenze, misurando spostamenti impercettibili, osservando eventi astronomici che ancora non avevano spiegazione mentre il Sole, le stelle e i pianeti si muovono intorno alla Terra che, secondo le convinzioni dell'epoca, è ferma, immobile al centro dell'Universo. Osserveremo il Cielo così come appariva sopra la Padova trecentesca e cercheremo tracce di quel cielo che ancora sopravvivono, magnificamente affrescate, andando a visitare l'interno della Cappella degli Scrovegni.

Seconda parte: filmati a scelta

## 1 – Stars - Stelle

### Filmati

- 1 Stars -Stelle
- 2 Due piccoli pezzi di vetro
- 3 Saturno
- 4 Vacanze nel Sistema solare
- 5 Mondi Sconosciuti
- 6 Earth, Moon & Sun (Terra, Luna e Sole)
- 7 Evolution
- 8 Il cielo di Galileo
- 9 Dalla Terra all'Universo
- 10 Explore

*Stelle che esplodono, buchi neri, ammassi stellari. Alla scoperta delle stelle con uno dei filmati più spettacolari realizzati per i Planetari. Consigliato dalle elementari alla prima superiore.*

**difficoltà:** filmato adatto a tutte le fasce d'età

**durata:** 25 minuti

**contenuti:**

- formazione stellare
- evoluzione stellare
- storia dell'osservazione delle stelle
- la Via Lattea
- ammassi stellari
- stelle pulsar
- buchi neri

**obiettivi:** Offrire una panoramica sulle diverse tipologie di stelle

**descrizione:**

Stars è un filmato ricco di contenuti, oltre che di effetti speciali. È adatto a varie fasce d'età:

- le scuole primarie apprezzeranno la breve e divertente parte storica (per la presenza di due personaggi animati), la vista ravvicinata del Sole e il finale nelle vicinanze di un buco nero
- le scuole secondarie di primo grado scopriranno come si formano le stelle, che ne esistono di varie tipologie ciascuna delle quali conclude in modo diverso il proprio percorso evolutivo
- le scuole superiori scopriranno che non viene studiata soltanto la luce visibile: le informazioni provenienti dalle stelle e dallo spazio viaggiano anche su altre lunghezze d'onda

## 2 – Due piccoli pezzi di vetro

*Dal primo cannocchiale di Galileo ai moderni telescopi, la storia di come questi strumenti hanno cambiato le nostre conoscenze dell'Universo.*

**difficoltà:** filmato adatto alle scuole secondarie di primo e secondo grado

**durata:** 25 minuti

**contenuti:**

- cenni di ottica
- "risolvere" un oggetto

- sistema copernicano e tolemaico
- riflettori e rifrattori
- aberrazione cromatica
- spettroscopia
- effetto Doppler
- espansione dell'Universo

**obiettivi:** La storia dei telescopi, funzionamento e scoperte.

**descrizione:**

Come funziona un telescopio? È composto di specchi o lenti? Lo vedremo con i nostri occhi, usando questo strumento per guardare il cielo mentre facciamo un viaggio in una grande storia che inizia con le osservazioni di Galileo Galilei.

Dal confronto fra sistema tolemaico e copernicano, passando per la scoperta delle lune di Giove e degli anelli di Saturno, arriveremo a parlare dei colori della luce e di spettroscopia. Dalla convinzione che tutto l'Universo fosse costituito soltanto dalla nostra Via Lattea, arriveremo a scoprirne le galassie più lontane e la sua caratteristica più inaspettata: il fatto che si espande in maniera accelerata.

### 3 – Saturno

*Il sesto pianeta del sistema Solare, famoso per i suoi anelli ma anche per le sue molte lune, come Titano, Encelado e Giapeto. Consigliato dalla scuola media in sù.*

**difficoltà:** filmato adatto alle scuole secondarie di primo e secondo grado

**durata:** 35 minuti

**contenuti:**

- storia delle osservazioni
- missioni spaziali
- la missione Cassini-Huygens
- caratteristiche fisico/chimiche di Saturno
- anelli e loro formazione
- le maggiori lune di Saturno

**obiettivi:** presentazione del pianeta Saturno e del suo sistema di anelli e lune.

**descrizione:**

Saturno, famoso per il suo imponente sistema di anelli, viene presentato in questo filmato attraverso i risultati ottenuti dalla sonda Cassini che, dal 2004 osserva il pianeta e tutta la variegata famiglia di oggetti grandi e piccoli che gli orbitano attorno. Dai più piccoli frammenti di roccia e ghiaccio che ne formano gli anelli, alla grande luna Titano. Un filmato/documentario approfondito sul sesto pianeta del Sistema solare.

### 4 – Vacanze nel Sistema solare

*Se foste una famiglia di un altro mondo in cerca di un pianeta dove trascorrere le vacanze, quale scegliereste fra quelli del Sistema solare? C'è un solo modo per scoprirlo: visitarli tutti!*

**difficoltà:** filmato adatto alle scuole primarie e alle scuole dell'infanzia

**durata:** 37 minuti

**contenuti:**

- Sistema solare
- Pianeti
- Sole
- Lune
- asteroidi

**obiettivi:** Conoscere i pianeti del Sistema solare

**descrizione:**

A bordo di una astronave, una famiglia proveniente da un altro sistema planetario esplora il nostro Sistema solare.

Si parte dalle regioni più esterne e ci si avventura dapprima fra i pianeti gassosi, osservando le loro caratteristiche ed esplorando le loro lune.

Attraversata la fascia degli asteroidi, ci si inoltra fra i pianeti rocciosi, sui quali è anche possibile atterrare.

Sarà possibile perfino guardare da vicino il Sole.

Ma quale pianeta ha le caratteristiche adatte per garantire una bella vacanza ai simpatici protagonisti di questa storia?

"Vacanze nel Sistema solare" permette di conoscere e vedere molte caratteristiche di ciascun pianeta unendo un pizzico di ironia al rigore delle informazioni scientifiche.

## 5 – Mondi sconosciuti

*I metodi per individuare i pianeti extrasolari e quali mondi abbiamo scoperto fino ad oggi.*

**difficoltà:** filmato adatto alle scuole secondarie di secondo grado

**durata:** 25 minuti

**contenuti:**

- I pianeti extrasolari
- Tecniche della ricerca di pianeti extrasolari
- Tecniche per determinare le caratteristiche dei pianeti extrasolari

**obiettivi:** Scopo del filmato è spiegare cosa sono gli esopianeti e le tecniche utilizzate per individuarli. In particolare: il metodo della velocità radiale e il metodo dei transiti, come si deduce la loro composizione e struttura, cosa abbiamo scoperto fino ad oggi e cosa scopriremo nel prossimo futuro.

**descrizione:**

"Mondi sconosciuti" spiega come siamo riusciti a scoprire l'esistenza di pianeti in orbita attorno ad altre stelle nonostante le grandi distanze che ci separano da essi. Attraverso soluzioni ingegnose, come il metodo della velocità radiale che studia lo spettro delle stelle o il metodo dei transiti, abbiamo individuato pianeti giganti di gas come Giove o rocciosi ma incandescenti e ricoperti di lava. In modo semplice e con gli effetti speciali della tecnologia digitale del Planetario di Padova, scopriremo i segreti di questi pianeti lontani...in attesa di trovare il primo pianeta extrasolare simile alla nostra Terra.

## 6 – Earth, Moon & Sun (Terra, Luna e Sole)

*Effetti speciali e ironia per saperne di più sulla natura del Sole, i movimenti della Terra, le fasi della Luna e molto altro.*

**difficoltà:** filmato adatto alle scuole primarie e secondarie di primo grado

**durata:** 28 minuti

**contenuti:**

- sistema Terra-Luna-Sole
- caratteristiche del Sole
- movimenti della Terra

**obiettivi:** Illustrare le interazioni e i movimenti reciproci di Terra, Luna e Sole e le loro conseguenze. Presentare le principali caratteristiche fisiche di ciascuno dei tre corpi celesti

**descrizione:**

Un filmato che ci permette di esplorare le relazioni fra la Terra, la Luna e il Sole con l'aiuto del Coyote (un divertente personaggio ispirato alle tradizioni orali dei nativi americani) che ha le idee parecchio confuse sul nostro pianeta, sul nostro satellite naturale e sulla nostra stella. Osserveremo i movimenti apparenti del Sole e della Luna in cielo così come li vediamo dalla superficie della Terra, ma cambieremo spesso punto di vista: andando nello spazio scopriremo come si muovono la Terra e la Luna e quali sono le conseguenze. Risponderemo a molte domande: perché il Sole è caldo? Di cosa è fatta la Luna? Perché in cielo il Sole e la Luna sembrano avere le stesse dimensioni? Come facciamo a capire che è la Terra a girare intorno al Sole?

## 7 – Evolution

*Dalla formazione dell'Universo alla vita sulla Terra come la conosciamo oggi*

**difficoltà:** filmato adatto alle scuole secondarie di primo e secondo grado

**durata:** 25 minuti

**contenuti:**

- Formazione stellare
- I diversi destini delle stelle
- Formazione del Sistema solare
- Formazione della Luna
- Formazione della Terra
- Dal DNA alle cellule
- Prime forme di vita complesse
- L'evoluzione della civiltà umana

**obiettivi:** Illustrare le fasi fondamentali dell'evoluzione dell'Universo, delle stelle e della vita sulla Terra

**descrizione:**

Evolution è un viaggio iniziato quasi 14 miliardi di anni fa, e che ancora continua. L'evoluzione dell'Universo, delle stelle e delle galassie, dei pianeti e della vita (come noi la conosciamo sulla Terra) e della civiltà umana è un processo inarrestabile. Dalle profondità dello spazio remoto a quelle dei mari terrestri, dalla formazione delle stelle a quella delle prime cellule, seguiremo il lungo percorso dell'evoluzione con sguardo scientifico scoprendo come nell'Universo non ci sia nulla di immutabile ed eterno.

## 8 – Il cielo di Galileo

*Un filmato prodotto dal Planetario di Padova per ripercorrere le principali scoperte di Galileo Galilei.*

**difficoltà:** filmato adatto alle scuole secondarie

**durata:** 15 minuti

**contenuti:**

Le osservazioni e le scoperte di Galileo Galilei

**obiettivi:** far comprendere come l'utilizzo del cannocchiale abbia rivoluzionato l'astronomia

**descrizione:**

Un cielo diverso, nuovo: grazie alle scoperte effettuate utilizzando il cannocchiale, Galileo Galilei ha rivoluzionato le idee dell'epoca sull'Universo e le sue leggi. Un filmato breve ma esauriente prodotto dal Planetario di Padova.

## 9 – Dalla Terra all'Universo

*Un viaggio nell'Universo che parte dalla Terra per portarci alla scoperta di pianeti, stelle, galassie e altre meraviglie del Cosmo*

**difficoltà:** filmato adatto alle scuole secondarie

**durata:** 30 minuti

**contenuti:** L'universo e le sue meraviglie: pianeti, stelle, galassie.

**obiettivi:** Dare in modo semplice una panoramica sul nostro Universo.

**descrizione:**

Cosa c'è nell'Universo? In questo filmato realizzato dall'ESO (European Southern Observatory) ci avventuriamo in un viaggio sorprendente che parte dalla Terra per portarci alla scoperta di pianeti, stelle, galassie e altre meraviglie del Cosmo.

## 10 – Explore

Con le sue tre leggi, Keplero ha costruito la prima base della meccanica celeste moderna. Oggi le sue leggi ci permettono di mandare in orbita i satelliti e lanciare sonde verso gli altri pianeti del Sistema Solare.

**difficoltà:** filmato adatto alle scuole secondarie

**durata:** 25 minuti

**contenuti:**

Le leggi di Keplero

Applicazione delle leggi di Keplero per il lancio in orbita e il volo interplanetario

**obiettivi:** Le leggi di Keplero e la loro applicazione

**descrizione:**

Come riusciamo a mandare in orbita i satelliti o ad attraccare sulla Stazione Spaziale Internazionale? Come fanno le sonde a viaggiare nello spazio e a raggiungere gli altri pianeti del Sistema solare? Per molti sembrano imprese ai limiti del possibile ma in pochi sanno che tutto questo è oggi realizzabile grazie all'astronomo Keplero e alle sue scoperte di quattro secoli fa. Con una grafica di ultima generazione, tra storie del passato e speranze del futuro, vedremo cosa scoprì Keplero andando a volte contro le convinzioni radicate della sua epoca, e capiremo come oggi mandiamo sonde e astronauti nello spazio proprio grazie alle sue tre leggi.

Terza parte (extra opzionale): Laboratori didattici

## 1 – Laboratorio di osservazione solare

### Laboratori didattici

<b>1</b>	Laboratorio di osservazione solare	<p><b>difficoltà:</b> adattabile a qualsiasi livello (primaria, secondaria di primo e secondo grado)</p> <p><b>durata:</b> 90 minuti</p> <p><b>contenuti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cosa è la luce</li> <li>- cosa sono i colori</li> <li>- quali informazioni otteniamo dalla luce delle stelle</li> <li>- a cosa serve analizzare lo spettro solare</li> <li>- a cosa servono i filtri applicati ai telescopi</li> </ul> <p><b>obiettivi:</b> cosa è la luce e quali informazioni ci dà sulle stelle. A cosa serve analizzare lo spettro solare, a cosa servono i filtri applicati ai telescopi</p> <p><b>descrizione:</b></p> <p>Il laboratorio solare si divide in due parti:</p>
<b>2</b>	Laboratorio di osservazione del cielo notturno	
<b>3</b>	Quiz interattivo "Stelle & Quiz"	

- parte teorica: 20 minuti in cupola dove, osservando la luce e i colori, si mostra in modo semplice e diretto come da questa si possano ottenere informazioni uniche sul Sole e le stelle
- parte pratica: osservazione del Sole con i telescopi del Planetario.

In particolare vengono utilizzati: uno spettroscopio per vedere e capire a cosa serve analizzare lo spettro solare, un telescopio con filtro Astro Solar per vedere le macchie solari e un telescopio con filtro H-alpha per vedere le protuberanze, i brillamenti e i filamenti del Sole.

***Nota:** L'osservazione strumentale del Sole avviene in totale sicurezza per la vista delle persone, nel rispetto assoluto dei criteri generali e limiti definiti dalla legislazione vigente e in applicazione delle migliori pratiche e tecnologie disponibili a livello internazionale. L'osservazione è guidata da un operatore del planetario con le modalità stabilite dal Planetario di Padova. La documentazione di sicurezza è disponibile per la consultazione presso la biglietteria.*

IN CASO DI CONDIZIONI CLIMATICHE SFAVOREVOLI il Planetario di Padova propone le seguenti alternative:

- lezione interattiva "STELLE & QUIZ"(vedi avanti)
- parte teorica del laboratorio (20 minuti) abbinata a una dimostrazione del funzionamento dei telescopi in dotazione al Planetario (opzione consigliata per le scuole primarie e secondarie di primo grado)
- parte teorica del laboratorio (20 minuti) abbinata alla visione di un secondo filmato a scelta
- una seconda lezione dal vivo, a scelta
- possibilità di fissare una nuova data per effettuare il laboratorio solare o stellare

## 2 – Laboratorio di osservazione del cielo notturno (disponibile solo in alcuni periodi dell'anno)

**difficoltà:** adattabile a qualsiasi livello (primaria, secondaria di primo e secondo grado)

**durata:** 90 minuti

**contenuti:**

- cosa è la luce
- quali informazioni otteniamo dalla luce delle stelle
- a cosa serve analizzare lo spettro stellare
- come funzionano i telescopi

**obiettivi:** cosa è la luce e quali informazioni ci dà sulle stelle. A cosa serve analizzare lo spettro solare, a cosa servono i filtri applicati ai telescopi

**descrizione:**

Il laboratorio stellare si divide in due parti:

- 20 minuti in cupola dove, osservando la luce e i colori, si mostra in modo semplice e diretto come da questa si possano ottenere informazioni uniche sulle stelle
- osservazione del cielo notturno con i telescopi del Planetario.

Utilizzando gli strumenti in dotazione al Planetario (telescopio rifrattore e telescopio riflettore), questo laboratorio introduce alla visione telescopica del cielo notturno. Si osserveranno la superficie lunare con i suoi monti e valli, i pianeti, i sistemi stellari binari e altri oggetti visibili la sera della visita.

IN CASO DI CONDIZIONI CLIMATICHE SFAVOREVOLI il Planetario di Padova propone le seguenti alternative:

- o lezione interattiva "STELLE & QUIZ"(vedi avanti)
- o parte teorica del laboratorio (20 minuti) abbinata a una dimostrazione del funzionamento dei telescopi in dotazione al Planetario (opzione consigliata per le scuole primarie e secondarie di primo grado)
- o parte teorica del laboratorio (20 minuti) abbinata alla visione di un secondo filmato a scelta
- o una seconda lezione dal vivo, a scelta
- o possibilità di fissare una nuova data per effettuare il laboratorio stellare o solare

### 3 – Quiz interattivo "Stelle & Quiz"

Una proposta innovativa che trasforma una classica lezione "dal vivo" in una esperienza interattiva. Domande e risposte per approfondire le nostre conoscenze su Luna, pianeti e stelle. Un modo nuovo e coinvolgente di esplorare il cielo e i suoi protagonisti grazie alla possibilità di rispondere alle semplici domande poste di volta in volta dall'astronomo che conduce la lezione.

Ogni partecipante, munito di telecomando, potrà scegliere la risposta che ritiene corretta.

**difficoltà:** scuola secondaria primo grado

**durata:** 45 minuti

**contenuti:**

- Luna
- Pianeti
- Stelle
- il cielo osservabile a occhio nudo

**obiettivi:**

- Offrire una lezione interattiva
- Garantire il coinvolgimento legato alla modalità "quiz"

- Favorire il ragionamento
- Fissare alcuni contenuti precedentemente esposti

**descrizione:**

Il cielo visibile a occhio nudo, la Luna e i pianeti sono alcuni degli argomenti presentati. Oltre alle immagini ad alta definizione e alla spettacolarità garantita dalla tecnologia del Planetario, sulla cupola verranno proiettate anche domande a risposta multipla.

Muniti di appositi telecomandi a radiofrequenza, gli studenti potranno dare la risposta che ritengono esatta. Il sistema, di volta in volta, visualizzerà in tempo reale un diagramma con l'andamento delle risposte: sarà così possibile fare subito alcune valutazioni. Verrà quindi rivelata la risposta esatta e ne verrà data spiegazione. Una volta terminata la serie di domande, il sistema calcolerà il punteggio ottenuto da ciascun partecipante e verrà proiettata la classifica dei primi dieci. Al primo classificato (colui che avrà dato il maggior numero di risposte esatte nel minor tempo), verrà consegnato un piccolo premio.

"Stelle & Quiz" viene proposto alle scuole come alternativa al "Laboratorio solare"

Adatto alle scuole secondarie di primo grado (adattabile anche alle classi quinte delle scuole primarie di primo grado)

(Per gli insegnanti che ne faranno richiesta, potrà essere fornito un file in formato excel con una tabella che riporta tutte le risposte fornite dalla classe)

Testo a cura di Elena Lazzaretto [www.guardachecielo.it](http://www.guardachecielo.it)