

MAGIE IN CIELO E IN TERRA

ANNO SCOLASTICO 2011-2012

*Presentazioni multimediali astronomico-scientifiche e relativi laboratori rivolti a scuole materne, elementari, medie e superiori (con tutorati e stage) e istituti per disabili. La partecipazione è gratuita *. NB E' attiva una collaborazione didattica con il Consorzio di Gestione del Parco Regionale di Montevecchia e Valle del Curone (pag.17)*

Dopo la lezione è possibile richiedere la visita ai telescopi situati nel parco dell'Osservatorio.

Le lezioni si svolgono di mattina, in giorni della settimana da concordare telefonicamente, tra le 9:30 e le 11:30 circa.

Prenotazione

Per informazioni o per prenotare le lezioni telefonare *dalle 9:00 alle 12:30* allo 039 5971100 (centralino) - * *La partecipazione alle lezioni è gratuita; eventuale materiale per il laboratorio deve essere portato dalla classe partecipante.*

Riferimento per le conferenze presso la sede di Merate

Dr.ssa Monica Sperandio
e-mail : monica.sperandio@brera.inaf.it

Metodica di Presentazione

Le lezioni proposte sono preparate espressamente per i cicli scolastici indicati, non richiedono alcuna conoscenza pregressa sull'argomento; possono essere richieste in gruppo a completamento di un percorso didattico, da effettuarsi in visite successive all'Osservatorio o singolarmente, risultando ugualmente complete.

Durata delle Lezioni

La durata delle lezioni varia a seconda dell'argomento trattato e va da un minimo di 20 minuti delle lezioni per le scuole materne ad un massimo di un'ora e 20 per le scuole medie e superiori.

Obiettivi dei Laboratori – Gioco

Ad alcune lezioni sono associati "laboratori-gioco" il cui scopo è quello di :

- mantenere attivo l'interesse durante la lezione in vista del successivo gioco (a premi in alcuni casi). Le informazioni per lo svolgimento del successivo laboratorio gioco sono disseminate nel percorso espositivo della lezione.
- verificare le informazioni apprese durante la presentazione
- consolidare informazione e concetti scientifici fondamentali dell'argomento trattato
- permettere agli studenti di imparare ad indagare la realtà scientifica del mondo che li circonda e dare loro gli strumenti adatti per poterlo fare
- stimolare la voglia di conoscere
- condurli gli studenti nei primi approcci alle materie scientifiche in generale in maniera divertente e accattivante, in modo da avviarli piacevolmente alla scoperta delle realtà del modo fisico che li circonda anche attraverso percorsi alternativi fuori dalla usuale cornice ambientale e didattica.
- far vivere la scienza in prima persona

LE CONFERENZE

Scuole materne e primo ciclo primarie

➤ Il pianeta delle meraviglie è...???

Monica Sperandio

Carrellata di immagini dei pianeti del sistema Solare a confronto con la Terra . La giovane età degli uditori richiede molta cura nelle scelte di argomento, nell'esposizione studiata e sperimentata sulla base di oltre dieci anni di esperienza. La miglior pietra di paragone dei bambini è la realtà che li circonda, che sperimentano ogni giorno con i loro sensi e soprattutto con le loro emozioni. È proprio sul sistema emozionale che si fonda la metodica espositiva di questa presentazione. **Adatto alle materne e al primo ciclo delle elementari**

➤ Comete ... con la coda

Monica Sperandio

Comete vanitose con coda e senza coda, ricette spaziali ma...non commestibili. Attraverso allegri disegni e immagini affascinanti, verranno fornite a un livello elementare alcune informazioni scientifiche su: composizione e caratteristiche morfologiche e dinamiche di questi meravigliosi corpi celesti. Confronti con fenomeni quotidiani e con elementi ben conosciuti e di cui anche i più piccoli hanno esperienza, permettono di fare raffronti alle esperienze vissute e a fissare nella mente alcuni concetti fondamentali. **Adatto alle materne e al primo ciclo delle elementari**

➤ Perché ... la Luna è a spicchi ?

Monica Sperandio

Spicchi di Luna e Luna rubata? Cavalli alati e razzi spaziali per un viaggio alla scoperta del nostro satellite

Come nella conferenza precedente disegni, immagini e brevi filmati permetteranno ai bambini di conoscere un po' più da vicino il nostro satellite e la corsa dell'uomo per la sua conquista. **Adatto alle cinque classi elementari**

⇒ **Voglio fare... l'astronauta!**

Monica Sperandio

Come vengono scelti gli astronauti? Che tipo di allenamento e preparazione devono avere? Cosa fanno e come vivono, cosa mangiano gli astronauti nello spazio? Perché si va nello spazio? Queste ed altre curiosità accompagnati da un carrellata di immagini divertenti e suggestive della vita nello spazio **Adatto alle cinque classi elementari**

Laboratori associati

- **L'Universo nell'astuccio (laboratorio di disegno su esperienze sensoriali)** I bambini vengono invitati ad esprimere graficamente le loro impressioni su argomenti relativi alla lezione seguita
- **Costruiamo la cometa** Costruzione di un possibile modellino di cometa e confronto tra la realtà e i limiti del modello
- **Il Mare in bottiglia** realizzazione di una bottiglia "magica"

Secondo ciclo primarie

⇒ **Perché il Sole va a dormire...**

Monica Sperandio

Alternarsi del giorno e della notte, succedersi delle stagioni, meridiani e paralleli, suggerimenti per capire e divertirsi. Il Ciccio e lo Smilzo disegnano per i bambini.

⇒ **Quattro salti tra i pianeti**

Monica Sperandio

Notizie curiose illustrate da disegni, immagini e brevi filmati delle più recenti esplorazioni planetarie, accompagnano l'ascoltatore in un viaggio alla scoperta del nostro sistema solare e delle più recenti scoperte che lo riguardano.

⇒ **Il mago dell'arcobaleno**

Monica Sperandio

Un racconto divertente per scoprire un po' di quello che si nasconde in un raggio di Sole: come scoprirlo e come vederlo

➤ **Voglio fare... l'astronauta!**

Monica Sperandio

Cosa fanno e come vivono, cosa mangiano gli astronauti nello spazio? Queste ed altre curiosità

➤ **Stella la bella**

Monica Sperandio

Vita e curiosità sulle stelle, nascita vita ed evoluzione e particolari sul nostro Sole, per i più piccoli.

➤ **Energia sulla Terra e nello spazio**

Monica Sperandio

Fonti di energia rinnovabili e non sulla terra e sorgenti note e meno note di energia nello spazio.

➤ **Cielo da tutte le parti**

Monica Sperandio

Cielo nella storia, nell'arte figurativa, nella letteratura, nella musica (poca scienza!)

➤ **Costellazioni (NUOVA)**

Monica Sperandio

Naso insu` per favole e realta` : costellazioni nelle varie culture e ...nella scienza

➤ **PERCORSO BOTANICO**

Mario Pepe



In uno o piu` incontri programmati nelle stagioni opportune e` possibile seguire un breve ciclo di lezioni piu` o meno dettagliate (a seconda del numero di incontri fissati: da 1 a 4). Il percorso didattico e` volto al riconoscimento delle varie specie presenti nel parco attraverso elementi quali il tronco, la corteccia, foglie, fiori o frutti e si conclude con un gioco di gruppo sul riconoscimento guidato. Il materiale per il gioco e` un libretto stampato allo scopo, che verra distribuito agli alunni partecipanti

Laboratori associati

- **Pioggia di stelle (NUOVO)**
Costruzione di un ombrello "spaziale"!
- **Il cielo in una scatola**
Il cielo del mese sopra la nostra casa

- IL satellite è servito, come cucinare il tuo satellite**
 Costruzione del modellino taglia e incolla del satellite Swift. L'attuazione di questo laboratorio-gioco richiede un totale di 3-4 ore, a gruppi di massimo 6 studenti, per la realizzazione del modellino in cartone del satellite Swift, in genere l'assemblaggio viene terminato in classe per questioni di tempo. Il modello (In scala 1:15 circa) viene costruito a partire da pagine prestampate che vengono fornite ai ragazzi (tramite CD-rom da stampare in classe) con tutte le indicazioni di montaggio. Il risultato è un modello in scala 1:15 del satellite Swift, in tutto fedele all'originale, poiché ricavato dai disegni originali del satellite.
 Le operazioni di assemblaggio sono corredate da una semplice spiegazione scientifica sulle funzioni dei componenti in questione.
- Castagne, arance, fragole, meloni e....costellazioni**
 Gioco interattivo sulle costellazioni nei vari mesi dell'anno; come cambia il cielo notturno durante la notte e nel corso dell'anno Questo gioco è realizzabile da gruppi non superiore ai 20-25 componenti (all'aperto solo in caso di bel tempo)
- Cruciverba sui pianeti**
 Cruciverba ad argomento esclusivamente astronomico: momento di rielaborazione e verifica delle informazioni acquisite durante la lezione. Gruppi da 2 a 4 componenti si confrontano in conoscenza e velocità di soluzione del cruciverba assegnato
- Pianeti a tuttotondo**
 Costruzione di un modellino morfologico dei pianeti del nostro sistema solare utilizzando materiali vari
- Colori nascosti**
 Tutti i colori dell'arcobaleno
- Costruiamo la cometa**
 Costruzione di un modellino di cometa con la coda
- Osserviamo il Sole (NUOVO)**
 Osservazione della nostra stella attraverso un NUOVO strumento opportunamente schermato
- Latte celeste**
 Perché il cielo è blu
- Forno solare**
 Realizzazione di un fornello solare con una scatola per pizza e misure di temperatura.

Scuole secondarie di primo grado

► Energia sulla Terra e nello spazio

Monica Sperandio

Fonti di energia rinnovabili e non sulla terra e sorgenti di energia nello spazio, con particolare riferimento alla produzione di energia nelle stelle.

► Tra l'inferno venusiano e il gelo di Marte: il delicato equilibrio termico del nostro pianeta

Michele Bossi

Che cosa determina il clima dei pianeti nel Sistema Solare? Certo non soltanto la distanza dall'astro centrale: la superficie di Venere non sarebbe altrimenti sensibilmente più calda di quella di Mercurio. Altri fattori che meritano di essere presi in esame sono le variazioni di luminosità del Sole, la combinazione dei parametri orbitali con quelli che descrivono la rotazione del pianeta, le ricorrenti conseguenze di eventi catastrofici e, soprattutto, l'ormai famoso effetto serra.

► Origine del Sistema Solare Come e da cosa ha avuto origine il nostro sistema solare?

Paolo D'Avanzo

Nonostante il Sistema Solare sia la "porzione di Universo" più vicina a noi, diversi aspetti riguardanti la sua origine restano ancora oscuri. La mancanza (per ora) di altri sistemi planetari da studiare complica ulteriormente le cose. Tuttavia le osservazioni astronomiche sembrano suggerire una origine comune per il Sole e i pianeti.

► Ercole, Giunone e la Via Lattea

Monica Sperandio

Alla scoperta della nostra galassia, delle galassie vicine e delle loro "abitudini sociali". Attraverso il mito e la storia di un decennale duello scientifico si giunge ai moderni modelli della nostra Galassia. Per concludere con uno sguardo più generale alla moltitudine di galassie che ci circonda alla loro classificazione, composizione e al loro comportamento dinamico. Le metodiche di indagine scientifica sulla dinamica sono spiegate con semplici paragoni alla vita reale in modo da non appesantire la presentazione ma allo stesso tempo fornire l'idea dell'utilizzo della fisica di base. Durante la spiegazione momenti di verifica della comprensione sotto forma di gioco stimolano l'attenzione dei ragazzi

► Nel blu

Monica Sperandio

L'uomo e lo spazio, storia dei voli spaziali e nuove frontiere. Dallo Sputnik alla Stazione Spaziale Internazionale, attraverso mito, sogno e realtà. In particolare vengono sottolineate gli utilizzi della Stazione Spaziale Internazionale in ambito della ricerca biomedica-farmacologica per mostrare come l'avventura spaziale dell'uomo possa avere ripercussioni sulla qualità della nostra vita.

➤ **Cielo da tutte le parti**

Monica Sperandio

Cielo nella storia, nell'arte figurativa, nella letteratura, nella musica (poca scienza!)

➤ **Costellazioni**

Monica Sperandio

Naso insu` per favole e realta`: costellazioni nelle varie culture, nel mito e ...nella scienza

➤ **Meccanica celeste senza matematica**

Michele Bossi

Perché la Luna non ci cade addosso? Il movimento degli oggetti nello spazio spiegato senza matematica

Perché la Terra è rotonda? Perché la Luna non le cade addosso? Perché la presenza di un corpo celeste produce un'onda di marea anche nella direzione opposta? Perché non c'è un satellite al posto degli anelli di Saturno, e perché questi anelli presentano la meravigliosa struttura che osserviamo al telescopio? A domande come queste si può rispondere senza far uso di matematica e ... senza sminuire l'importanza della matematica. Lo scopo della lezione è in fondo quello di far capire queste cose calibrando l'impiego degli strumenti matematici al grado di preparazione dell'uditorio.

➤ **Prova d'orchestra**

Monica Sperandio

Formule e formule imparate a scuola...perché? Come si legge un orologio? Semplice! Tutti i ragazzi lo sanno fare, ma non è altro che un'applicazione semplice di qualche cosa che imparato a scuola talvolta sembra difficile.....; la scuola a volte fornisce strumenti di cui non sono immediate le molteplici applicazioni. Vediamo qualche applicazione semplice e qualcuna "esotica" del calcolo sessagesimale.

➤ **Venere. gemello ma.....non troppo**

Monica Sperandio

Storie e segreti del pianeta Venere. Venere alla base della misura delle distanze nel sistema solare, storia di avventure ed esplorazioni durante i passaggi del pianeta sul Sole, miti e leggende e anche scienza moderna dalle più recenti esplorazioni interplanetarie.

➤ **Marte....un'alternativa per la villeggiatura**

Monica Sperandio

Ultime scoperte sul pianeta Marte dalle più recenti esplorazioni e programmi futuro

➤ **Luna....non solo scienza**

Monica Sperandio

Presentazione multi-disciplinare per uno spunto esame di scuola media inferiore: la Luna come soggetto di scienza, lettere, storia, geografia, inglese, educazione

artistica e musicale
Adatto alla terza media

► **Galileo: una rivoluzione culturale ancora attuale quattro secoli dopo**

Michele Bossi

Contrariamente a quanto generalmente si pensa, Galileo non fu il fondatore della scienza astronomica: l'astronomia di Aristarco, Ipparco e Tolomeo era già una scienza nel senso moderno del termine. Ciò non di meno Galileo fu senz'altro il maggiore scienziato della sua epoca, gli dobbiamo infatti le prime applicazioni della fisica ai problemi astronomici, ossia la scoperta, poi portata a compimento da Newton, che la Terra non è un mondo separato dall'ambiente cosmico circostante, ma una parte minuscola del medesimo universo. Galileo riscoprì inoltre in epoca moderna il metodo scientifico, combinando genialmente l'empirismo (qualitativo) di origine aristotelica con l'impiego della matematica tanto apprezzata (con frequenti sconfinamenti nel misticismo) dagli intellettuali platonizzanti del rinascimento europeo.

Laboratori associati

Osserviamo il Sole (NUOVO)

Osservazione della nostra stella attraverso un nuovo strumento opportunamente schermato

IL satellite è servito, come cucinare il tuo satellite

Costruzione del modellino taglia e incolla del satellite Swift. L'attuazione di questo laboratorio-gioco richiede un totale di 3-4 ore, a gruppi di massimo 6 studenti, per la realizzazione del modellino in cartone del satellite Swift. Il modello (In scala 1 : 15 circa) viene costruito a partire da pagine prestampate che vengono fornite ai ragazzi (tramite CD-rom da stampare in classe) con tutte le indicazioni di montaggio . IL risultato è un modello in scala 1:15 del satellite Swift, in tutto fedele all'originale, poiché ricavato dai disegni originali del satellite.

Le operazioni di assamblaggio sono corredate da una semplice spiegazione scientifica sulle funzioni dei componenti in questione.

Cruciverba astronomico

cruciverba ad argomento astronomico per i primi due anni (secondo anno dei licei) delle scuole superiori.

Momento di rielaborazione e verifica delle informazioni fisico-astronomiche possedute dagli studenti. Gruppi da 4 -5 componenti si confrontano in conoscenza e velocità di soluzione del cruciverba assegnato

Cruciverba sui pianeti

Cruciverba ad argomento esclusivamente astronomico: momento di rielaborazione e verifica delle informazioni acquisite durante la lezione. Gruppi da 2 a 4

componenti si confrontano in conoscenza e velocità di soluzione del cruciverba assegnato

Scuole secondarie di secondo grado

Le conferenze sono intese come una integrazione del programma scolastico delle medie superiori e forniscono una visione più viva dell'argomento di quanto non possa essere trattato in classe.

L'Osservatorio offre inoltre la possibilità di:

- a) effettuare **stage** di orientamento per le classi **quarte e quinte**;**
- b) supporto alla preparazione delle **tesine di maturità**, previo contatto dei docenti interessati con anticipo di almeno due mesi.**

⇒ Viaggio nel sistema solare

Tomaso Belloni

Viaggio virtuale alla scoperta del sistema solare

la presentazione è intesa come compagna della presentazione sulla nostra galassia. Gli insegnanti delle medie superiori possono scegliere fra questa presentazione, che copre in modo diverso argomenti trattati in classe e l'altra, che copre argomenti che non possono essere trattati in classe.

⇒ Viaggio nella nostra galassia

Tomaso Belloni

La conferenza si propone di presentare la nostra galassia attraverso la vita di due stelle di massa molto diversa. Partendo dalla nascita in ammassi giovani all'interno di nubi molecolari fino alla produzione di nane bianche, stele di neutroni e buchi neri. Il viaggio ha il doppio scopo di mostrare esempi dei meravigliosi oggetti che si possono trovare nella Galassia e di dare nozioni di base sull'evoluzione stellare. Pur non entrando in molto dettaglio sui processi fisici legati all'evoluzione stellare, lo scopo principale è quello di fornire informazioni sugli oggetti presenti nella galassia e sul loro ciclo vitale, allo stesso modo presentando spettacolari immagini ottenute dai telescopi più moderni.

⇒ PERCHE' L'UNIVERSO E' COSI' ADATTO ALLA VITA? (NUOVA)

Gianantonio Guerrero

Una domanda che collega la fisica e la cosmologia alla filosofia e alla religione." Pare che cambiamenti anche piccoli di alcuni parametri fondamentali della fisica avrebbero prodotto un Universo molto diverso dal nostro, ed in particolare non avrebbero consentito il sorgere della vita sulla Terra. Come spiegare allora questa corrispondenza tra la struttura profonda del mondo fisico e il nostro esistere? Un caso? Un progetto trascendente? O c'è la possibilità di dare una risposta più scientifica?

LIVELLO: ultimi anni delle scuole superiori

➤ **Alla scoperta di altri mondi**

Luciano Mantegazza

Fin dall'antichità l'uomo si è chiesto se è solo nell'Universo.

Il solo luogo dove possono esistere altre forme di vita evoluta sono dei pianeti simili alla Terra.

Le ricerche condotte nel secolo scorso hanno mostrato che nel nostro sistema Solare non vi sono oltre alla Terra altri pianeti con condizioni adatte allo sviluppo di queste forme di vita.

Pertanto queste vanno cercate su eventuali pianeti attorno ad altre stelle. Il prodigioso sviluppo tecnologico ha permesso in questi ultimi annidi trovarne più di 150. La conferenza si propone di fare la storia della ricerca di questi pianeti, di presentare le tecniche sviluppate per questa ricerca ed i principali risultati che si sono conseguiti.

➤ **Laboratorio di olografia (NUOVO)**

Andrea Bianco

Si introdurrà la differenza tra fotografia e olografia. Perché c'è l'effetto 2D e 3D. Quindi si mostrerà come si può realizzare l'olografia, sia nel caso monocromatico che a luce bianca, focalizzando l'attenzione sui materiali. Alla fine si discuteranno le applicazioni dell'olografia e si faranno vedere degli ologrammi campione.

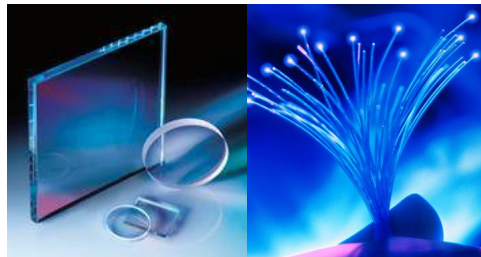
LIVELLO: ultimi anni delle scuole superiori

➤ **Laboratorio sull'indice di rifrazione (NUOVO)**

Andrea Bianco

Si sottolineerà l'importanza fondamentale di questa grandezza nel determinare le proprietà ottiche del materiale. Quindi si procederà a spiegare le applicazioni che sfruttano questa quantità: legge di Snell, riflessione totale (fibre ottiche, ...). Infine si parlerà di multistrati dielettrici che permettono di modificare la riflettività dei materiali da 0 (antiriflesso) a 1 (specchio perfetto).

LIVELLO: ultimi anni delle scuole superiori



➤ **La scala delle distanze in astrofisica. Come si misurano le distanze in astronomia**

Paolo D'Avanzo

In astronomia, la misura delle distanze è un argomento di cruciale importanza. Grazie alla misura delle distanze degli oggetti celesti, gli astronomi del passato poterono definire la forma e le dimensioni della nostra Galassia e scoprire che ce ne sono tantissime altre come la nostra.

► **Le Supernovae: Esplosioni...Stellari**

Paolo D'Avanzo

Le stelle sono delle gigantesche "palle di gas" ad alta temperatura. Nascono all'interno di nubi gassose e durante la loro vita producono, nel loro nucleo, tutti gli elementi di cui è costituito l'Universo. Al termine della loro vita il nucleo delle stelle si spegne e collassa. In alcuni casi, questo processo può portare ad una gigantesca esplosione, conosciuta come "esplosione di Supernova".

► **Il calendario**

Michele Bossi

Dal Calendario di pietra a quelli di parole, fino ai calendari dei giorni nostri.

Lo sviluppo dell'astronomia si intreccia fin dagli inizi con le esigenze pratiche della gente. Una di queste è stata la misura del tempo e la previsione affidabile dei cicli stagionali: senza l'invenzione del calendario il passaggio dallo stadio della caccia e della raccolta dei frutti spontanei della terra a quello di un'agricoltura efficiente, sarebbe stata impossibile. Gli esseri umani hanno dovuto imparare a osservare il cielo con occhio razionale. Il risultato di questa nuova attività intellettuale fu dapprima registrato nei versi tramandati oralmente di generazione in generazione (calendari di parole) e nei monumenti megalitici che abbiamo ancora a portata di mano, infine nei calendari scritti che ci sono familiari. Oggetto della lezione è lo sviluppo del calendario fino alla riforma gregoriana, con qualche cenno alle tradizioni extraeuropee, e il suo legame a volte insospettato con la nostra visione del mondo.

► **La radiazione cosmica di fondo**

Paolo D'Avanzo

Nel 1964, Penzias e Wilson rilevarono un "disturbo" uniforme alle frequenze delle microonde che non poteva essere dovuto ad alcun rumore strumentale o sorgente radio nota. Dopo un'attenta analisi i due giunsero dunque alla conclusione di avere individuato una radiazione di fondo di natura cosmica. Fu un gruppo di fisici teorici a capire immediatamente che il disturbo scoperto era in realtà il calore residuo del Big Bang che aveva originato l'Universo. Penzias e Wilson, per questa scoperta vinsero il premio Nobel nel 1978. Lo stesso premio venne assegnato quasi 30 anni più tardi, nel 2006, a due astrofisici americani, Mather e Smoot che scoprirono la presenza di lievi disomogeneità nella radiazione cosmica di fondo, ottenendo così informazioni sulle origini delle galassie. La scoperta dell'esistenza della radiazione cosmica di fondo rappresenta un tassello fondamentale nello studio della cosmologia ed una prova incontrovertibile della reale esistenza di una grande esplosione iniziale.

► **La gravità nella fisica moderna**

Luigi Foschini

Se osservate la fiamma di una candela potete notare che si sviluppa verso l'alto, assumendo una forma ovale. Se ponete la stessa candela a bordo della Stazione Spaziale Internazionale in orbita intorno alla Terra, la fiamma avrà una forma

sferica, senza alcuna direzione preferenziale. La differenza tra la fiamma a terra e la fiamma in orbita è data dalla gravità: nel primo caso, la presenza di questa "cosa" determina un alto e un basso, concetti che perdono di significato nel secondo caso. La gravità è un concetto fisico relativamente recente: anche se i suoi effetti come le maree, le stagioni, il calendario, erano noti sin dall'antichità (circa 2500 a.C.), è stato necessario attendere la nascita della scienza moderna con Galilei e Newton perché si sviluppasse un primo concetto di gravità come forza. Nel XX secolo, Einstein determinò un nuovo mutamento in questo concetto, che diventò un effetto geometrico di uno spaziotempo quadridimensionale. Uno sguardo alle ricerche del futuro conclude questa rapida carrellata su uno dei concetti fondamentali dell'Universo.

► **Galassie, i mattoni dell'universo**

Luigi Guzzo

Le forme, le proprietà e le origini delle galassie, isole contenenti ciascuna cento miliardi di stelle che popolano l'universo

Vengono presentati i diversi tipi di galassie osservabili, illustrando le differenti proprietà fisiche legate alle diverse morfologie: età, colori, popolazioni stellari. Si introducono sommariamente i possibili modelli sull'origine dei tipi morfologici (sequenza di Hubble) e il loro legame con l'ambiente in cui la galassia si trova. Da qui si parte per introdurre le strutture su grande scala formate dalle galassie: gruppi, ammassi, super-ammassi, discutendo l'espansione dell'Universo e il red-shift cosmologico come strumento per misurarne le distanze. Vengono mostrate le più recenti grandi mappe tridimensionali di galassie e i progetti in corso che mirano a comprendere come le galassie si siano formate e abbiano acquisito le proprietà che oggi osserviamo. In questo contesto, si fa anche un breve cenno agli strumenti ottici dell'ultima generazione (come il Very Large Telescope dell'ESO) e allo stesso tempo viene mostrato il filmato di una simulazione cosmologica al computer, che permette di comprendere in modo visivo come la gravità sia la principale responsabile della struttura che osserviamo. L'idea è di far comprendere agli studenti come modelli e osservazioni avanzino in parallelo con il progredire delle tecnologie e della nostra comprensione dei fenomeni fisici, fornendo al tempo stesso concetti fondamentali di galassia, morfologia e struttura su grande scala dell'Universo

LIVELLO: ultimi anni delle scuole superiori

METODO: Vengono privilegiate le immagini e l'acquisizione dei concetti generali; si evita di introdurre formule preferendo concentrarsi sulle idee che queste rappresentano

► **Cosmologia moderna dal Big Bang alle galassie**

Luigi Guzzo

Come si sono formate le galassie a partire dal Big Bang? Un viaggio nel tempo attraverso le moderne osservazioni e teorie sull'evoluzione dell'Universo

Partendo dall'osservazione dell'omogeneità e isotropia della galassie su grandissima scala, si introduce il Principio Cosmologico, mostrando come da questo discendano ben specifiche proprietà per la *metrica* con cui l'Universo deve

essere descritto (Robertson-Walker). Si discute in modo euristico come la densità media di materia-energia nell'Universo individui tre classi di modelli di Universo che si caratterizzano per una geometria chiusa, piatta o iperbolica. Si passa quindi ad una seconda parte in cui vengono descritti diversi test cosmologici che ci permettono di stabilire in quale di queste situazioni effettivamente viviamo. Dopo aver introdotto il concetto di espansione e di spostamento verso il rosso, si discutono pertanto le misure più recenti di anisotropia della radiazione cosmica di fondo, delle proprietà statistiche della distribuzione delle galassie e delle proprietà degli oggetti ad altissimo red-shift, usati come "candele standard". Il quadro che ne emergerà è quello dell'attuale "modello standard", in cui la geometria dell'Universo è piatta, quindi con densità media di massa-energia uguale alla densità critica, ma dove solo il 5% circa di questa è costituito dalla materia ordinaria che tutti conosciamo, e il rimanente è fornito da materia oscura (25%) e da un'ignota forma di "energia oscura" (70%).

Attraverso le immagini si evita di introdurre formule, preferendo concentrarsi sulle idee che queste rappresentano, pervenendo così all'acquisizione dei concetti generali, cioè alla comprensione del modello cosmologico standard come risultato di una stretta relazione tra teoria e osservazioni e dell'alto livello di precisione e di consistenza raggiunto dalle misure dei parametri cosmologici.

LIVELLO: ultimi anni delle scuole superiori

➤ **Meccanica celeste con poca matematica**

Michele Bossi

Il movimento degli oggetti celesti spiegato... con poca matematica (per la dettagli vedere il titolo presentato nella sezione delle medie inferiori).

➤ **Nel blu**

Monica Sperandio

L'uomo e lo spazio, storia dei voli spaziali e nuove frontiere. Dallo Sputnik alla Stazione Spaziale Internazionale, attraverso mito, sogno e realtà. In particolare vengono sottolineate gli utilizzi della Stazione Spaziale Internazionale in ambito della ricerca biomedica-farmacologica per mostrare come l'avventura spaziale dell'uomo possa avere ripercussioni sulla qualità della nostra vita

➤ **Favole e realtà in una notte di mezza estate**

Monica Sperandio

Moti planetari dall'antichità ad oggi: carrellata sulle scoperte storico scientifiche e sulle ultime realtà astronomiche grazie alle osservazioni dallo spazio

➤ **Perché la Terra è rotonda? Elementi di geologia terrestre ed extraterrestre.**

Michele Bossi

A prima vista, l'espressione "*geologia extraterrestre*" può essere scambiata per un ossimoro, dal momento che geologia significa, etimologicamente, studio della Terra. La nostra Terra non è tuttavia che una delle tante terre che vagano per il cosmo: di qualcuna tra quelle più vicine a noi, in particolare, stiamo imparando

negli ultimi decenni a studiare la costituzione fisica. Non tutti sanno per esempio, che le missioni *Apollo* hanno consentito, fin dai primi anni '70 del secolo scorso, lo sviluppo di una vera e propria sismologia lunare. Venere è invece un pianeta virtualmente asismico: quanti sospettano che debba questa sua peculiarità all'effetto serra? Il ruolo dei composti del ferro nel conferire a Marte quel tipico colore rossastro che gli è valso l'identificazione con il dio della guerra è, al contrario, abbastanza noto, ma forse pochi si chiedono perché il ferro sia più abbondante nella litosfera marziana che nella nostra. La domanda da cui prende l'avvio questa breve esposizione è di quelle con le quali i bambini sono soliti mettere in imbarazzo i genitori. Replicando con qualche frase banale, spesso gli adulti evitano di rispondere, oppure forniscono spiegazioni del tutto assurde: chi di noi non ha mai sentito qualcuno affermare che *la Terra è rotonda perché gira su sé stessa*? Eppure le risposte a quesiti come questo sono abbastanza semplici, e dovrebbero rientrare nella cultura generale di tutti.

► **Impariamo ad ascoltare il suono delle stelle.**

Michele Bossi

Come qualsiasi altro oggetto, anche una stella è in grado di vibrare. Può farlo nel modo più semplice, con una pulsazione che alterna successive espansioni e contrazioni che coinvolgono l'intero corpo stellare, oppure oscillando in un insieme virtualmente infinito di modi anche molto complessi. Per dare almeno un'idea di tali modalità di vibrazione, si prende lo spunto dal comportamento fisico di sistemi, quali gli strumenti musicali, che ci sono certo più familiari.

Di fatto, comportamenti vibrazionali vengono oggi evi-denziati in buona parte delle stelle: è anche possibile che il progresso delle nostre tecniche di osservazione ci con-sentirà un giorno di rivellarli in tutte. Un pianoforte, un flauto o un tamburo non suonano da soli. Dal momento che non c'è nessuno a pizzicare le corde delle stelle, è evidente che questi corpi devono essere dotati di qualche meccanismo che permetta loro di mettersi a vibrare da soli: con le basi matematiche e fisiche di cui dovrebbero disporre gli studenti delle scuole secondarie, comprendere il funzionamento di tali *motori pulsazionali* non dovrebbe essere dopo tutto difficile.

Tra le stelle e la nostra Terra si estendono vasti spazi pressoché vuoti: è chiaro che nessuno può pensare di *ascoltare* letteralmente il suono da esse prodotto; le distanze rendono d'altra parte quasi sempre impossibile l'osservazione diretta delle loro vibrazioni. Le tecniche che possiamo impiegare per studiarne in maniera indiretta le caratteristiche costituiscono un altro tema interessante.

Tutto ciò avrebbe comunque poco senso se non rispondessimo a un'ultima domanda cruciale: chi ce lo fa fare? L'esposizione si chiuderà pertanto con qualche cenno sui possibili effetti delle pulsazioni sui cicli vitali delle stelle e sul loro ruolo nello studio della loro struttura interna.

► **Corpi minori del sistema solare: pianeti nani, asteroidi, comete**

Daniele Spiga

negli ultimi anni un numero sempre crescente di corpi di piccole dimensioni viene scoperto nel sistema solare, alcuni delle dimensioni di Plutone o maggiori.

Verranno mostrati alcuni di questi oggetti, insieme con alcune comete, asteroidi, compresi quelli a rischio di impatto con la Terra.

LIVELLO : Ultimi anni delle scuole superiori

➤ **Tra l'inferno venusiano e il gelo di Marte: il delicato equilibrio termico del nostro pianeta**

Michele Bossi

Che cosa determina il clima dei pianeti nel Sistema Solare? Certo non soltanto la distanza dall'astro centrale: la superficie di Venere non sarebbe altrimenti sensibilmente più calda di quella di Mercurio. Altri fattori che meritano di essere presi in esame sono le variazioni di luminosità del Sole, la combinazione dei parametri orbitali con quelli che descrivono la rotazione del pianeta, le ricorrenti conseguenze di eventi catastrofici e, soprattutto, l'ormai famoso effetto serra.

➤ **Origine del Sistema Solare Come e da cosa ha avuto origine il nostro sistema solare?**

Paolo D'Avanzo

Nonostante il Sistema Solare sia la "porzione di Universo" più vicina a noi, diversi aspetti riguardanti la sua origine restano ancora oscuri. La mancanza (per ora) di altri sistemi planetari da studiare complica ulteriormente le cose. Tuttavia le osservazioni astronomiche sembrano suggerire una origine comune per il Sole e i pianeti.

➤ **Ercole, Giunone e la Via Lattea**

Monica Sperandio

Alla scoperta della nostra galassia, delle galassie vicine e delle loro "abitudini sociali". Attraverso il mito e la storia di un decennale duello scientifico si giunge ai moderni modelli della nostra Galassia. Per concludere con uno sguardo più generale alla moltitudine di galassie che ci circonda alla loro classificazione, composizione e al loro comportamento dinamico. Le metodiche di indagine scientifica sulla dinamica sono spiegate con semplici paragoni alla vita reale in modo da non appesantire la presentazione ma allo stesso tempo fornire l'idea dell'utilizzo della fisica di base. Durante la spiegazione momenti di verifica della comprensione sotto forma di gioco stimolano l'attenzione dei ragazzi

➤ **Origine e destino dell'Universo. Cosa è successo e cosa succederà?**

Paolo D'Avanzo

L'astronomo americano Edwin Hubble fu il primo a confermare che esistevano altre galassie oltre alla nostra e che queste erano in allontanamento con una velocità proporzionale alla loro distanza dalla nostra Galassia. Questa scoperta permise di confutare la teoria di un Universo stazionario a favore di dell'idea di un universo in espansione, con un'origine ben definita e un destino finale ancora da scoprire.

➤ **Galileo: una rivoluzione culturale ancora attuale quattro secoli dopo**

Michele Bossi

Contrariamente a quanto generalmente si pensa, Galileo non fu il fondatore della scienza astronomica: l'astronomia di Aristarco, Ipparco e Tolomeo era già una scienza nel senso moderno del termine. Ciò non di meno Galileo fu senz'altro il maggiore scienziato della sua epoca, e uno dei più grandi di tutti i tempi. Al di là dei contributi fondamentali da lui forniti tanto all'astronomia quanto alla fisica (che vengono comunque esposti qui per sommi capi), gli dobbiamo infatti le prime feconde applicazioni della fisica ai problemi astronomici, ossia la scoperta, poi portata a compimento da Newton, che la Terra non è un mondo separato dall'ambiente cosmico circostante, ma una parte minuscola del medesimo universo. Galileo riscoprì inoltre in epoca moderna il metodo scientifico, combinando genialmente l'empirismo (qualitativo) di origine aristotelica con l'impiego della matematica tanto apprezzata (con frequenti sconfinamenti nel misticismo) dagli intellettuali platonizzanti del rinascimento europeo.

➤ **Come abbiamo imparato a misurare il Cosmo**

Michele Bossi

Nel V secolo a.C. Anassagora aveva rischiato una condanna per empietà per aver sostenuto che il Sole fosse un corpo incandescente più grande del Peloponneso: evidentemente il mondo prescientifico era racchiuso in una volta celeste piuttosto piccola. Meno di due secoli dopo, Aristarco di Samo già dimostrava che il Sole era molto più lontano della Luna, valutava la distanza di quest'ultimo corpo celeste con un'approssimazione dell'ordine del 5% e forniva ragioni per ritenere, sulla base del suo modello eliocentrico, che le stelle fossero a loro volta molto più distanti del Sole. La conferenza prende le mosse da queste scoperte ormai quasi dimenticate per ripercorrere a grandi linee la storia della misurazione delle distanze cosmiche fino al recente impiego di una particolare classe di supernovae come lampade di luminosità standard, che ci ha permesso di spingere le nostre misure tanto lontano nello spazio, e quindi tanto indietro nel tempo, da osservare una inaspettata accelerazione nell'espansione dell'Universo.

TUTORATI E STAGE PER LE SCUOLE SUPERIORI

➤ **STAGE:**

Possibilità di effettuare stage di orientamento (in alcuni periodi dell'anno con dimostrazioni di laboratori e osservazioni del cielo) della durata di dieci giorni con guida alle attività dell'Istituto nei vari settori di ricerca scientifica e o tecnologica per meglio comprendere le realtà e le possibilità post-universitarie anche al fine di una più consapevole scelta di indirizzo. Al termine dello stage verra` richiesta una relazione dettagliata dell'attività svolta.

Lo stage da diritto a crediti scolastici previa convenzione scuola-osservatorio.

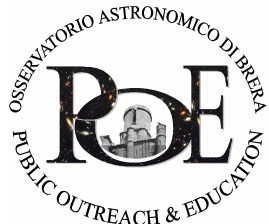
➤ **TESINE DI MATURITA`:**

Tesine specifiche o multidisciplinari legate ad argomento astronomico con relazione finale pubblica (e/o alla classe di appartenenza) in una serata dedicata.

LEZIONI E PERCORSO DISABILI

Da circa sei anni presso la sede di Merate si svolgono attività in collaborazione con istituti (centri, cooperative, scuole speciali) che ospitano ragazzi ed adulti con disabilità di vario tipo. Le attività possono essere svolte presso la sede di Merate o per richieste particolari e periodi limitati direttamente presso i centri richiedenti. L'attività può essere adattata alle diverse necessità previo un colloquio con gli educatori dei gruppi richiedenti. Gli argomenti ricalcano quelli proposti alle scuole materne e al primo ciclo delle elementari svolti con particolare attenzione alla relazione con l'esperienza diretta, quando possibile l'espressione manuale, tattile e sensoriale.

Tutte le richieste devono pervenire con un anticipo di circa un mese per permettere di adattare le "lezioni" alle differenti necessità.



COLLABORAZIONE DIDATTICA CON IL CONSORZIO DI GESTIONE DEL PARCO REGIONALE DI MONTEVECCHIA E VALLE DEL CURONE



Dall'anno scolastico 2010-2011 è attiva una collaborazione che permette di progettare un'intera giornata di uscita dedicata all'Osservazione delle stagioni, dedicata agli allievi (massimo 50) della scuola primaria, così organizzata:

- **Mattina** (indicativamente dalle 9:30 alle 12:00) Osservatorio Astronomico di Brera -Merate :
 - Lezione multimediale sui movimenti della Terra e l'alternarsi delle stagioni:
" Perché il Sole va a dormire"
 - Visita ai telescopi
 - Possibilità di percorso botanico nel parco

Il percorso didattico presso l'Osservatorio è gratuito

- ORE 12:30 Trasferimento (con trasporto della scuola stessa) presso il Centro Visite di Cascina Butto Parco di Montevvecchia e possibilita` di pranzo al sacco
- Pomeriggio (Durata massima 3 ore) attivita` presso il Centro Visite del Parco di Montevvecchia su i seguenti temi:
 - La macchina del tempo: i ritmi della natura

Le attivita` alternative previste sono:

- Il mare in collina: indietro nel tempo
- Sulle ali della poiana: la tecnologia al nostro servizio

Per informazioni relative al percorso, alle modalita` e ai costi rivolgersi al numero 039 9930384