



<b>Publication Year</b>	2015
<b>Acceptance in OA @INAF</b>	2020-04-29T09:24:25Z
<b>Title</b>	Il filo della scienza nell'astrofisica contemporanea 2015-16
<b>Authors</b>	SANDRELLI, Stefano; AROSIO, Ilaria
<b>Handle</b>	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12386/24299">http://hdl.handle.net/20.500.12386/24299</a>

## **Il filo della scienza nell'astrofisica contemporanea, A.S. 2015-16**

Gentili Docenti,

con la presente edizione, *il filo della scienza nell'astrofisica contemporanea* approda al suo dodicesimo anno di età. Quest'anno abbiamo sviluppato una proposta didattica che si rivolge a scuole di ogni ordine e grado: dalla scuola dell'infanzia alla scuola secondaria di secondo grado. E per quest'ultime, come facciamo da ormai una decina di anni, offriamo degli stage di alternanza scuola-lavoro (o di altro genere) del tutto innovativi e di durata da concordare con le scuole.

*Il filo della scienza* intende raccontare che cosa abbiamo capito oggi dell'Universo in cui ci troviamo, presentando alle studentesse e agli studenti i risultati dell'astrofisica contemporanea, attraverso gli elementi curriculari previsti dal percorso scolastico.

Nei nostri incontri cerchiamo di mostrare ai nostri ospiti che la fisica e la matematica – proprio quei concetti che si trovano a dover studiare a scuola - sono fondamentali per capire il Cosmo. E che il metodo scientifico su base, oltre che sul rigore, anche sulla creatività. È un modo per far rinascere formule e grafici, che altrimenti sembrano vivere solo in classe.

Vi segnaliamo anche il *Premio Schiaparelli* e le *Olimpiadi italiane di Astronomia*. Le Olimpiadi sono un'iniziativa promossa dal Ministero dell'Istruzione Università Ricerca (MIUR) - Direzione Generale per gli Ordinamenti Scolastici e la Valutazione del Sistema Nazionale d'Istruzione. Quest'anno la finale delle Olimpiadi si svolgerà proprio a Milano, mercoledì 20 aprile 2016, presso l'I.I.S. Statale "L. Cremona di Milano. La premiazione dei vincitori avrà luogo il 21 Aprile presso il Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "L. da Vinci".

Per tutte le altre iniziative pubbliche in programma vi ricordiamo di visitare il sito dell'INAF – OAB:

[www.brera.inaf.it](http://www.brera.inaf.it)

### **Sommario**

<b>Il filo della scienza nell'astrofisica contemporanea: incontri multimediali .....</b>	<b>2</b>
Avventure e scoperte nello spazio per la scuola dell'infanzia .....	3
Avventure e scoperte nello spazio per la scuola primaria.....	4
Scuola secondaria di primo grado .....	6
Laboratorio le Olmicomiche .....	<b>8</b>
Scuola secondaria di secondo grado .....	9
<b>Stage e alternanza scuola lavoro presso l'INAF-OAB .....</b>	<b>14</b>
Per le classi III .....	14
Per le classi IV.....	14
<b>Le Olimpiadi Italiane di Astronomia .....</b>	<b>15</b>
<b>Il premio Nazionale Schiaparelli .....</b>	<b>16</b>



## Il filo della scienza nell'astrofisica contemporanea – XII edizione

Conferenze, laboratori, stage dell'INAF-Osservatorio Astronomico di Brera



### Il filo della scienza nell'astrofisica contemporanea: incontri multimediali

Incontri per la scuola: a) dell'infanzia; b) primaria; c) secondaria di primo grado; d) secondaria di secondo grado

**Dove.** Presso la Cupola a Fiore della sede storica dell'Osservatorio Astronomico, in Palazzo Brera, Via Brera 28, Milano. La Cupola a Fiore si trova al IV piano di un edificio non provvisto di ascensore. Per ragioni di sicurezza, il numero di studenti è limitato a un massimo di 44.

In ogni incontro presso la sede di Brera, è possibile richiedere una visita alla galleria degli strumenti antichi: telescopi, sestanti, strumenti di tipo geodetico e meteorologico e micrometri utilizzati dagli astronomi a partire dalla fondazione dell'Osservatorio (intorno al 1760). La visita non comprende la Cupola Schiaparelli.

**Quando.** Lunedì, martedì, mercoledì e venerdì, dal 12 ottobre 2015 al 27 maggio 2016.

#### Modalità di partecipazione

Per prenotare un incontro è necessario compilare la scheda on-line alla pagina:

[http://www.brera.inaf.it/prenotazione\\_scuole\\_brera.html](http://www.brera.inaf.it/prenotazione_scuole_brera.html)

Riceverete un riscontro entro qualche giorno. La prenotazione sarà valida **se e solo se** riceverete una mail o una telefonata di conferma.

Per ogni altro chiarimento, potete rivolgervi al Public Outreach & Education office (POE) di Milano, lunedì-venerdì, 10.00-12.30 e 14.00-16.00. Tel. 0272320.304/337. Lasciate un messaggio in segreteria telefonica e sarete richiamati.

Per email, potete contattarci ai seguenti indirizzi: [stefano.sandrelli@brera.inaf.it](mailto:stefano.sandrelli@brera.inaf.it) o [ilaria.arosio@brera.inaf.it](mailto:ilaria.arosio@brera.inaf.it).

**Costo.** È richiesto un contributo di 5 euro a studente; partecipazione gratuita per gli insegnanti.

Per le conferenze presso la vostra scuola, si chiede un contributo addizionale di 10 euro per rimborso spese di viaggio.

Il pagamento può essere effettuato al momento della conferenza in contanti (per le sole conferenze presso l'Osservatorio) oppure tramite bonifico bancario, sul seguente conto corrente intestato all'Istituto Nazionale di Astrofisica:

BNL-BANCA NAZIONALE DEL LAVORO  
Via Costantino Nigra, n. 15 - 00194 ROMA  
ABI: 1005; CAB: 03309;  
IBAN IT69S0100503309000000218500  
Codice SWIFT B N L I T R R  
Numero conto: 218500  
Causale: POE - Brera *indicando la data della conferenza*

A bonifico ricevuto, l'OAB spedisce via posta la ricevuta fiscale.

#### I nostri relatori.

*Ilaria Arosio, Mario Carpino, Adriano Gaspani, Giancarlo Ghirlanda, Angela Iovino, Gianluca Lentini, Alessandro Manara, Agnese Mandrino, Stefano Sandrelli, Fabrizio Tavecchio, Anna Wolter*

### Avventure e scoperte nello spazio per la scuola dell'infanzia

Accompagnati da Martina Tremenda, protagonista di *Astrokids – Avventure e scoperte nello spazio*, pubblicato da Scienza Express, a cura di Laura Daricello e Stefano Sandrelli, cercheremo di guardare la Terra e lo spazio da nuovi punti di vista.



Al momento della scelta del tema dell'incontro, si chiederà un colloquio agli insegnanti per accordarsi sui contenuti in base alle conoscenze pregresse degli alunni.

Secondo gli accordi con gli insegnanti, ogni incontro potrà essere seguito o preceduto da attività in classe guidate dalle maestre.

Si consiglia di partecipare con gruppi di massimo 20 bambini.

Gli incontri sono condotti da Stefano Sandrelli, stefano.sandrelli@brera.inaf.it

### Martina in Musica

Le filastrocche delle avventure di Martina Tremenda, musicate e trasformate in canzoni da Realtà Debora Mancini e fruibili gratuitamente, sono pubblicate sul sito dell'Istituto Nazionale di Astrofisica dedicato alla Didattica:

<http://edu.inaf.it/?cat=56>

Canzoni disponibili al 1 ottobre 2015:

- Come diventare esploratrice spaziale!
- Il Sole che ride
- Martina sulla Luna
- La casa nello spazio

Le pubblicazioni proseguiranno fino a gennaio 2016, con una nuova canzone al mese.

### In viaggio con Samantha

Attraverso gli occhi dell'astronauta italiana Samantha Cristoforetti, osserveremo la Terra dallo spazio: vedremo i ghiacciai che si sciolgono, le tempeste di sabbia, i cicloni che si formano, le nuvole e l'atmosfera, i mari, i fiumi, le montagne, i vulcani, ma anche l'inquinamento e i danni provocati dall'uomo. Vedremo quanto sia fragile e bello il nostro pianeta e senza confini fra popoli.

### In viaggio per il sistema solare

Lo sapevate che la Terra si muove nello spazio? E che la montagna più alta del sistema solare si trova su Marte? E che Giove ha più di 60 lune? E che i pianeti sono briciole separate da distanze immense? Viaggeremo nel nostro Sistema Solare alla scoperta del nostro e degli altri pianeti.

### Avventure e scoperte nello spazio per la scuola primaria

Accompagnati da Martina Tremenda, protagonista di *Astrokids – Avventure e scoperte nello spazio*, pubblicato da Scienza Express, a cura di Laura Daricello e Stefano Sandrelli, cercheremo di guardare la Terra e lo spazio da nuovi punti di vista.



Al momento della scelta del tema dell'incontro, si chiederà un colloquio agli insegnanti per accordarsi sui contenuti in base alle conoscenze pregresse degli alunni.

Secondo gli accordi con gli insegnanti, ogni incontro potrà essere seguito o preceduto da attività in classe guidate dalle maestre.

Si consiglia di partecipare con gruppi di massimo 20 bambini.

Gli incontri sono condotti da Stefano Sandrelli, stefano.sandrelli@brera.inaf.it

#### Martina in Musica

Le filastrocche delle avventure di Martina Tremenda, musicate e trasformate in canzoni da Realtà Debora Mancini e fruibili gratuitamente, sono pubblicate sul sito dell'Istituto Nazionale di Astrofisica dedicato alla Didattica:

<http://edu.inaf.it/?cat=56>

Canzoni disponibili al 1 ottobre 2015:

- Come diventare esploratrice spaziale!
- Il Sole che ride
- Martina sulla Luna
- La casa nello spazio

Le pubblicazioni proseguiranno fino a gennaio 2016, con una nuova canzone al mese.

#### In viaggio con Samantha

Tra il novembre 2014 e il giugno 2015, l'astronauta dell'Agenzia Spaziale Europea Samantha Cristoforetti ha soggiornato a bordo della Stazione Spaziale Internazionale, in orbita intorno alla Terra. Seguendola nello spazio, scopriremo come il peso possa scomparire, che l'alto e il basso sono la stessa cosa, come si vive e come si dorme in orbita. Osserveremo anche la Terra dallo spazio: vedremo i ghiacciai che si sciolgono, le tempeste di sabbia, i cicloni che si formano, le nuvole e l'atmosfera, i mari, i fiumi, le montagne, i vulcani, ma anche l'inquinamento e i danni provocati dall'uomo. E capiremo che dobbiamo davvero prenderci cura della Terra.

#### Sotto lo stesso cielo

La Terra è un pianeta a spasso per l'universo. Sopra ci siamo noi: tutti sulla stessa barca... spaziale! E noi cercheremo di saperne di più su questi tre corpi celesti, riflettendo sui movimenti che provocano il giorno e la notte, le stagioni, le eclissi.

#### In viaggio per il Sistema Solare

Lo sapevate che il vulcano più alto del sistema solare si trova su Marte? E che Giove ha circa 60 lune? E che su molti pianeti esistono le stagioni? E che i pianeti sono letteralmente minuscoli, rispetto alle distanze che li separano? Questo incontro è un viaggio nel nostro Sistema Solare alla scoperta delle somiglianze e delle differenze fra i vari pianeti e che ci farà scoprire una cosa incredibile: il sistema solare è praticamente vuoto.

#### I marziani a Milano

Nel 1877 Giovanni Schiaparelli, direttore dell'Osservatorio di Brera, osservava Marte dai tetti di Milano. Si accorse, con stupore, che il pianeta rosso era solcato da strane linee: ricordavano fiumi o grandi canali. Molti



## **Il filo della scienza nell'astrofisica contemporanea – XII edizione**

Conferenze, laboratori, stage dell'INAF-Osservatorio Astronomico di Brera



pensarono subito all'esistenza dei marziani e temettero un'invasione. Oggi però siamo noi terrestri a progettare delle missioni spaziali per portare il primo uomo su Marte nel 2030-2040: chi vuole partire?

### **Un'altra terra nello spazio?**

In questi anni gli astrofisici hanno scoperto oltre mille nuovi pianeti intorno a stelle diverse dal Sole! Nessuno di loro si può abitare, ma prima o poi ne troveremo uno simile alla Terra: e allora, chissà... avremo nuovi amici extraterrestri? E che aspetto avranno?

### **La vita delle stelle**

Anche se non è un essere vivente, una stella "nasce", "vive" e – infine – "muore". Nel corso della sua lunga esistenza, però, le accadono cose straordinarie, a seconda delle sue caratteristiche: si espande fino a diventare una Gigante, aumenta di luminosità, rimpicciolisce fino a diventare una Nana, cambia colore oppure, può dar luogo a una esplosione terribile.

### **In viaggio per l'universo**

L'universo è un vero e proprio zoo di colori e forme. Incontreremo i più strani oggetti del cosmo: le nane bianche, le stelle di neutroni, i buchi neri. E, naturalmente, stelle e galassie. Il tutto in compagnia di due bambini, Anna e Luca, e della loro zia Camilla. Tratto da *In viaggio per l'universo – attraverso l'Italia leggendo il cielo*, Stefano Sandrelli, Milano, 2009, Feltrinelli Kids

Feltrinelli Kids, di cui fa parte *In viaggio per l'universo*, di S. Sandrelli, illustrato da I. Faccioli, ha vinto il *Premio Andersen 2010* per la miglior collana di divulgazione.

## Scuola secondaria di primo grado

### Lunedì, ore 10.00

#### **In viaggio per l'universo – attraverso l'Italia leggendo il cielo**

Sono davvero pericolosi gli asteroidi? E i buchi neri inghiottono tutto quello che trovano? Che origine ha avuto la nostra Galassia? E che fine farà il Sole? E... siamo sicuri che gli extraterrestri non ci stiano scrutando? Un incontro in cui lasciare libera la fantasia dei ragazzi e giocare con la loro curiosità.

Relatore: [stefano.sandrelli@brera.inaf.it](mailto:stefano.sandrelli@brera.inaf.it)

Tratto da *In viaggio per l'universo – attraverso l'Italia leggendo il cielo*, Stefano Sandrelli, Milano, 2009, Feltrinelli Kids (Premio Andersen 2010 per la miglior collana di divulgazione).

#### **Il micromondo: ovvero il paese delle meraviglie**

Quanto è grande un atomo? E il suo nucleo? Con una semplice proporzione, entreremo negli atomi di cui siamo costituiti, scoprendo... che siamo vuoti! E che le particelle di cui siamo fatti hanno comportamenti strani e insoliti: per esempio possono trovarsi contemporaneamente in più posti. Se il paese delle meraviglie esiste, allora è dentro di noi.

Relatore: [stefano.sandrelli@brera.inaf.it](mailto:stefano.sandrelli@brera.inaf.it)

Tratto da *Quanti amici! Sulle onde della fisica moderna*, di S. Sandrelli, illustrato da I. Faccioli, Feltrinelli Kids 2012

### Martedì, ore 10.00

#### **A spasso per l'Universo**

Dove si trova il nostro sistema solare? Siamo in un posto speciale dell'universo? E di cos'è fatto l'Universo in cui viviamo? Una carrellata che, a partire dal nostro Sole, ci porta a conoscere la varietà di strutture che compongono il nostro universo e i modi per studiarle meglio.

Relatore: [anna.wolter@brera.inaf.it](mailto:anna.wolter@brera.inaf.it)

#### **Il sistema Terra e il cambiamento climatico**

Sta davvero cambiando il clima della Terra? E cosa ci riserva il futuro? È possibile prevederlo? Rocce e fossili ci hanno aperto la strada per lo studio della storia del nostro pianeta e ci hanno consentito di formulare leggi e ipotesi sulla sua evoluzione, giocata sulle relazioni tra atmosfera, biosfera, criosfera, idrosfera e terra solida. La civiltà umana costituisce però una componente aggiuntiva da considerare. In questo incontro illustreremo le basi scientifiche del cambiamento climatico, del suo impatto e delle possibili previsioni per il futuro.

Relatore: [gianluca.lentini@polimi.it](mailto:gianluca.lentini@polimi.it)

### Mercoledì, ore 10.00

#### **Potenze di 10 - tutto l'universo in 42 click** Consigliato per l'ultima classe

Basato sull'omonimo cortometraggio prima e libro poi, è un viaggio di scoperta dall'estremamente piccolo all'estremamente grande, costruito attorno a una serie di "fotogrammi": partendo dalla nostra esperienza quotidiana ci muoviamo in passi di *potenze di dieci* verso la scala microscopica, fino ad arrivare alla struttura interna degli atomi, e verso la scala macroscopica, arrivando fino alle galassie e gli ammassi di galassie.

Relatore: [angela.iovino@brera.inaf.it](mailto:angela.iovino@brera.inaf.it)

### Venerdì, ore 10.00

#### **Come vivono le stelle**

Che cos'è il Sole? Una sfera luminosa, colorata e piuttosto vecchia. Scopriremo insieme come spiegare ogni caratteristica del Sole seguendo i cambiamenti a cui le stelle vanno incontro durante la loro vita. Ci basterà ricordare come sono fatti alcuni atomi, l'arcobaleno, il GeoMag™ e una ruota gonfia di bicicletta.

Relatore: [ilaria.ariosio@brera.inaf.it](mailto:ilaria.ariosio@brera.inaf.it)



## *Il filo della scienza nell'astrofisica contemporanea – XII edizione*

Conferenze, laboratori, stage dell'INAF-Osservatorio Astronomico di Brera



### **Come è profondo il cielo: introduzione all'astronomia**

*«L'astronomia costringe l'anima a guardare oltre e ci conduce da un mondo ad un altro» Platone*

Lo spettacolo della volta celeste da sempre riempie lo sguardo dell'uomo di meraviglia e stupore; eppure al di là di ciò che possiamo vedere con i nostri occhi, c'è ancora molto, molto di più. Come abbiamo fatto a scoprirlo e come si può studiare ciò che è così lontano e apparentemente invisibile? Un incontro alla scoperta delle straordinarie conquiste dell'astronomia moderna per capire davvero quanto è profondo il cielo.

*Relatore: [ilaria.arosio@brera.inaf.it](mailto:ilaria.arosio@brera.inaf.it)*



## Laboratorio le Olmicomiche

*Le fiabe servono alla matematica come la matematica serve alle fiabe. Servono alla poesia, alla musica, all'utopia, all'impegno politico: insomma, all'uomo intero, e non solo al fantastico*  
Gianni Rodari, *La Grammatica della fantasia* (1974).

*Le Olmicomiche* è un laboratorio di scienza, narrativa e disegno progettato per l'ultimo anno della scuola secondaria di primo grado, per avvicinare le scienze da un punto di vista completamente diverso.

Il laboratorio ha la durata di circa due ore:

1. la prima parte dell'incontro consiste in una discussione sulle dimensioni del Sistema Solare. Attraverso una presentazione multimediale vengono illustrate le caratteristiche, le distanze e le dimensioni relative dei pianeti e del Sole;
2. la seconda parte dell'incontro consiste invece in una semplice attività laboratoriale che permetterà ai ragazzi di prendere coscienza delle dimensioni reali del Sistema Solare. In questo modo, i partecipanti vengono spinti a passare dal semplice dato numerico alla visualizzazione.

Al termine dell'incontro, studenti e studentesse dovranno, a casa o a scuola:

- scrivere un breve racconto di fantasia (massimo 2 pagine);

oppure

- disegnare un fumetto (*comics*) ispirandosi del tutto liberamente ai concetti, alle immagini, alle sensazioni ricevute;
- mandare il materiale (tutto o una selezione) in formato digitale all'Osservatorio.

**Attenzione:** Per l'attività laboratoriale gli studenti verranno divisi in gruppi da 4/5 ragazzi. È necessario che ogni gruppo abbia con sé:

- una calcolatrice
- una riga
- una matita
- una gomma
- qualche post-it
- dei fogli o un quaderno per prendere appunti
- un metro di filo per cucire

Noi forniremo una mappa di Milano in formato A3 per ciascun gruppo.

Il laboratorio è attivo dal 2003.

**Costo.** Come nel caso de *Il filo della scienza*.

## Scuola secondaria di secondo grado

Di seguito riportiamo, in modo sintetico, l'elenco degli incontri disponibili. Per ogni incontro, è indicata la classe *consigliata*, ma non obbligatoria: è quella che, secondo, noi ottimizza l'esito dell'incontro.

Nell'ultima colonna, è indicato in breve il tema centrale della conferenza oppure gli argomenti di fisica curriculare a cui si riferisce.

<b>Titolo</b>	<b>Quando</b>	<b>relatore</b>	<b>Classi</b>	<b>In breve</b>
Astronomia di base: le coordinate celesti	Secondo accordi	M. Carpino; S. Sandrelli	I, II, III	Coordinate celesti, magnitudini e leggi di Keplero: i primi passi nell'astronomia. Utile anche per prepararsi alle Olimpiadi Italiane di Astronomia.
Astronomia di base: le magnitudini stellari				
Astronomia di base: le leggi di Keplero				
A spasso per l'Universo	Martedì	A. Wolter	I, II, III	Panoramica universo
Il sistema Terra e il cambiamento climatico	Martedì	G. Lentini	I, II, III	Clima e Terra
Come vivono le stelle	Lunedì	I. Arosio	III	stelle
Come è profondo il cielo: introduzione all'astronomia	Martedì	I. Arosio	III	L'astronomia oggi
Impatti di asteroidi con la Terra e il caso Tunguska	Lunedì	M. Carpino	IV, V	Asteroidi, urti, probabilità
AAA pianeta gemello della Terra cercasi	Lunedì	M. Carpino	IV, V	Pianeti
L'astronomia nei raggi gamma: studiando l'Universo estremo	Lunedì	F. Tavecchio	IV, V	Elettromagnetismo, raggi gamma, cosmologia
I raggi cosmici, messaggeri dell'universo	Lunedì	F. Tavecchio	IV, V	Particelle, cosmologia
Una nuova finestra sull'universo: l'astronomia a raggi X	Martedì	A. Wolter	IV, V	Elettromagnetismo, raggi X
Le più grandi esplosioni dell'universo	Martedì	G. Ghirlanda	IV, V	Elettromagnetismo, raggi gamma, cosmologia
La fisica e le stelle	Mercoledì	S. Sandrelli	IV, V	Gravità, gas perfetti, energia
Universo in evoluzione – passato e futuro del cosmo	Mercoledì	A. Iovino	IV, V	Cosmologia
Universo in 3D - come si misurano le distanze nel cosmo	Mercoledì	A. Iovino	IV, V	Cosmologia
Il bosone di Higgs: che cosa è? E a che cosa serve?	Mercoledì	S. Sandrelli	IV, V	Particelle, simmetria, interazioni
Ogni cosa è illuminata: la brillante natura della luce	Venerdì	S. Sandrelli	IV, V	Luce, fotoni
Quanti amici! Introduzione alla meccanica dei <i>quanti</i>	Venerdì	S. Sandrelli	IV, V	Onde, particelle, probabilità
Il pendolo e la misura del tempo in	Venerdì	M. Carpino	IV, V	Forze elastiche e moto armonico. Isocronismo

astronomia				perfetto e isocronismo approssimato
Tutti i colori di un buco nero	Venerdì	I. Arosio	IV, V	Gravità, elettromagnetismo
Galileo e la nascita del metodo scientifico	Venerdì	S. Sandrelli	Tutte	Metodo scientifico
C'è qualcuno là fuori?	Venerdì	I. Arosio	Tutte	Metodo scientifico
L'astronomia di Italo Calvino	Mercoledì	S. Sandrelli	Tutte	Letteratura
Il destino di Plutone	Martedì	A. Wolter	Tutte	Sistema solare

**Lunedì, ore 10.00**

**Astronomia di base: le coordinate celesti**

I sistemi di coordinate celesti, il tempo siderale ecc. ecc: uno degli argomenti più noiosi delle scuole superiori dell'intero Sistema Solare. Ma noi cercheremo di renderlo –se non superdivertente– almeno accettabile.

*Relatore: stefano.sandrelli@brera.inaf.it; mario.carpino@brera.inaf.it*

**Astronomia di base: le magnitudini stellari**

Come si misura la luminosità delle stelle? E perché si usa questo criterio? Come si misura la distanza di una stella, se conosciamo la sua luminosità? Uno dei problemi più antichi dell'astronomia, che ha aperto le porte all'astrofisica moderna.

*Relatore: stefano.sandrelli@brera.inaf.it; mario.carpino@brera.inaf.it*

**Astronomia di base: le leggi di Keplero**

Le leggi di Keplero sono ancora oggi le basi per la descrizione dei corpi che orbitano intorno al Sole. In questo incontro proporremo alcuni esercizi da risolvere insieme per capirle meglio e vedere quale relazione hanno con la legge di gravitazione universale di Newton.

*Relatore: stefano.sandrelli@brera.inaf.it; mario.carpino@brera.inaf.it*

**Impatti di asteroidi con la Terra e il caso Tunguska** Consigliato per le ultime classi

Nella prima parte della conferenza descriveremo la popolazione di asteroidi che incrociano l'orbita della Terra e che possono collidere con essa, illustrando in particolare le configurazioni orbitali che rendono possibili gli impatti, i metodi osservativi e computazionali per la loro previsione e il calcolo della probabilità di collisione. Nella seconda parte presenteremo il caso ormai classico della collisione di un piccolo asteroide avvenuta nel 1908 a Tunguska in Siberia, descrivendo gli effetti dell'evento in base alle testimonianze storiche e alle indagini da parte delle spedizioni scientifiche che si sono avventurate nella regione.

*Relatore: mario.carpino@brera.inaf.it*

**AAA pianeta gemello della Terra cercasi** Consigliato per le ultime classi

Fino a oggi sono stati scoperti oltre 1000 pianeti che non fanno parte del Sistema Solare. Paragonabili o più grandi del nostro Giove, si muovono su orbite vicinissime alla stella intorno alla quale orbitano. La scoperta di questi "Giove caldi" e degli altri pianeti che compongono sistemi solari diversi dal nostro è il primo passo verso la ricerca di pianeti rocciosi simile alla nostra Terra, dove la vita – come la conosciamo – abbia potuto svilupparsi. L'ultima parte della conferenza sarà dedicata alla ricerca della vita su pianeti extraterrestri.

*Relatore: mario.carpino@brera.inaf.it*

**Come vivono le stelle** Consigliato per le prime classi

Che cos'è il Sole? Una sfera luminosa, colorata e piuttosto vecchia. Scopriremo insieme come spiegare ogni caratteristica del Sole seguendo i cambiamenti a cui le stelle vanno incontro durante la loro vita. Ci basterà ricordare come sono fatti alcuni atomi, l'arcobaleno, la calamita e una ruota gonfia di bicicletta.

*Relatore: ilaria.ariosio@brera.inaf.it*

### **L'astronomia nei raggi gamma: studiando l'Universo estremo** Consigliato per le ultime classi

La Terra è continuamente investita da un flusso di raggi gamma di origine cosmica, prodotta attraverso processi di alta energia da sorgenti che si trovano sia nella nostra Galassia che in regione lontane dell'Universo. La

radiazione gamma viene assorbita dall'atmosfera e quindi il suo studio richiede o l'utilizzo di apparecchiature a bordo di satelliti artificiali o tecniche basate sullo studio dell'interazione dei raggi gamma con l'atmosfera. Nella conferenza si descrive questo affascinante campo di studi, che ha recentemente avuto una rapida accelerazione grazie alle scoperte del telescopio spaziale per raggi gamma Fermi.

*Relatore: fabrizio.tavecchio@brera.inaf.it*

### **I raggi cosmici, messaggeri dell'universo** Consigliato per le ultime classi

La luce non è l'unico "messaggero" che ci porta informazioni sull'universo. L'atmosfera terrestre, infatti, è immersa in un flusso di particelle cariche (protoni, elettroni) di origine cosmica. Le particelle con energia minore nascono dal Sole, ma quelle di energia più elevata provengono da regioni esterne al nostro sistema solare e pongono parecchi problemi agli astrofisici. Cosa accade alle particelle che entrano in atmosfera? Quali sono gli "acceleratori" cosmici di queste particelle? Di che genere di universo ci parlano?

*Relatore: fabrizio.tavecchio@brera.inaf.it*

### **Martedì, ore 10.00**

#### **Il sistema Terra e il cambiamento climatico**

Sta davvero cambiando il clima della Terra? E che cosa ci riserva il futuro? È possibile prevederlo? Rocce e fossili ci hanno aperto la strada per lo studio della storia della Terra e ci hanno consentito di formulare leggi e ipotesi sulla sua evoluzione, tutta giocata sulle relazioni tra atmosfera, biosfera, criosfera, idrosfera e terra solida. Lo sviluppo della civiltà umana costituisce però una componente aggiuntiva nell'equilibrio del pianeta. In questo incontro affrontiamo la questione del cambiamento climatico, definendolo, illustrandone le basi scientifiche, l'attuale impatto e le previsioni per il futuro.

*Relatore: gianluca.lentini@polimi.it*

#### **Il destino di Plutone**

Il termine pianeta, usato fin dall'antichità per indicare quei corpi celesti che modificano la loro posizione rispetto alle cosiddette stelle fisse, non era mai stato ufficialmente definito. Recenti scoperte di nuovi oggetti nel Sistema Solare hanno reso urgente e indispensabile arrivare a un consenso scientifico sul significato di questo termine, con conseguenze significative per la classificazione di Plutone. Dopo un breve excursus sul Sistema Solare, verrà esposta e motivata la risoluzione adottata dall'Unione Astronomica Internazionale nel 2006 a Praga, a conclusione della quale si rivedrà la descrizione del Sistema Solare e dei suoi componenti.

*Relatore: anna.wolter@brera.inaf.it*

### **Come è profondo il cielo: introduzione all'astronomia** Consigliato per le prime classi

«L'astronomia costringe l'anima a guardare oltre e ci conduce da un mondo ad un altro» Platone

Lo spettacolo della volta celeste da sempre riempie lo sguardo dell'uomo di meraviglia e stupore; eppure al di là di ciò che possiamo vedere con i nostri occhi, c'è ancora molto, molto di più. Come abbiamo fatto a scoprirlo e come si può studiare ciò che è così lontano e apparentemente invisibile? Un incontro alla scoperta delle straordinarie conquiste dell'astronomia moderna per capire davvero quanto è profondo il cielo.

*Relatore: ilaria.ariosio@brera.inaf.it*

### **A spasso per l'Universo** Consigliato per le prime classi

Dove si trova il nostro sistema solare? Siamo in un posto speciale dell'universo? E di cos'è fatto l'Universo in cui viviamo? Una carrellata che dal nostro sole ci porta a conoscere la varietà di strutture che compongono il nostro universo e i modi per studiarle meglio.

*Relatore: anna.wolter@brera.inaf.it*

### **Una nuova finestra sull'universo: l'astronomia a raggi X** Consigliato per le ultime classi

L'osservazione dell'universo attraverso la radiazione X ha talmente rivoluzionato l'immagine dell'universo da aver fruttato a uno dei suoi padri, l'italiano Riccardo Giacconi, il Premio Nobel per la Fisica nel 2002. Dopo una breve introduzione sulle proprietà della radiazione X, partiremo per un tour guidato dello strano e violento universo che ci si è svelato nel corso degli ultimi 30 anni.

Relatore: [anna.wolter@brera.inaf.it](mailto:anna.wolter@brera.inaf.it)

### **Le più grandi esplosioni dell'universo** Consigliato per le ultime classi

Sopra l'atmosfera terrestre, lo spazio è squarciato da esplosioni che rilasciano un'energia inferiore soltanto a quella del Big Bang: i lampi di raggi gamma. Queste esplosioni sono probabilmente associate alla formazione di buchi neri e hanno luogo nell'universo dei primordi: occorre una dozzina di miliardi di anni affinché la radiazione prodotta arrivi nelle nostre vicinanze. Ma quale è la sorgente di questi lampi? E che cosa ci dicono dell'universo primordiale?

Relatore: [giancarlo.ghirlanda@brera.inaf.it](mailto:giancarlo.ghirlanda@brera.inaf.it)

### **Mercoledì, ore 10.00**

#### **L'astronomia di Italo Calvino**

L'osservazione del cielo, l'inquinamento luminoso, la nascita della Luna, delle stelle, dell'universo sono temi centrali alla riflessione di Italo Calvino, autore attento agli stimoli della scienza. Con questa conferenza vedremo come in Calvino scienza e letteratura si mescolano: e come – entrambe – siano strumenti per comprendere e modificare la nostra società.

Relatore: [stefano.sandrelli@brera.inaf.it](mailto:stefano.sandrelli@brera.inaf.it)

Stefano Sandrelli ha curato, insieme a Giangiacomo Gandolfi (Planetario di Roma) l'antologia *Piccolo Atlante Celeste - racconti di astronomia*, Einaudi, 2009.

### **La fisica e le stelle** Consigliato per le ultime classi

A che cosa serve la fisica che si studia a scuola? La legge dei gas perfetti, per esempio? Semplice: per capire l'universo: forma, colore e luminosità del Sole e delle altre stelle possono essere spiegate attraverso leggi e principi della fisica già in possesso degli alunni degli ultimi anni di una scuola superiore.

Relatore: [stefano.sandrelli@brera.inaf.it](mailto:stefano.sandrelli@brera.inaf.it)

### **Universo in evoluzione – passato e futuro del cosmo** Consigliato per le ultime classi

La storia della cosmologia dagli inizi di questo secolo fino a oggi è una storia affascinante: ripercorrerla significa ricostruire come si è modificata la nostra visione dell'Universo e della posizione che il sistema solare e la nostra galassia occupano al suo interno. In questa conferenza ripercorreremo i passi che hanno portato al modello evolutivo di Universo oggi accettato dalla comunità scientifica.

Relatore: [angela.iovino@brera.inaf.it](mailto:angela.iovino@brera.inaf.it)

### **Universo in 3D - come si misurano le distanze nel cosmo** Consigliato per le ultime classi

Solo negli ultimi 50-60 anni abbiamo compreso appieno quali sono le vere dimensioni dell'Universo e la posizione che il sistema solare e la nostra galassia occupano al suo interno. Questa conferenza presenta gli ingegnosi metodi adottati dagli scienziati per 'misurare' le distanze cosmologiche e passare dalla visione "bidimensionale" della volta celeste alla consapevolezza delle profondità incommensurabili dell'Universo.

Relatore: [angela.iovino@brera.inaf.it](mailto:angela.iovino@brera.inaf.it)

### **Il bosone di Higgs: che cosa è? E a che cosa serve?** Consigliato per le ultime classi

Al Centro Europeo Ricerche Nucleari (CERN) di Ginevra è in funzione la più grande macchina che l'uomo abbia mai costruito: il Large Hadron Collider (LHC). Nel luglio 2012, il CERN ha annunciato di aver identificato un bosone di Higgs, la cui esistenza spiegherebbe l'origine della massa. In questo incontro cercheremo di capire

che cosa sia la particella di Higgs, come è stata osservata e in che modo avrebbe la proprietà di generare la massa delle altre particelle.

*Relatore: stefano.sandrelli@brera.inaf.it*

### Venerdì, ore 10.00

#### Galileo e la nascita del metodo scientifico

Il “metodo scientifico” nei suoi aspetti teorici e reali: un metodo in continua evoluzione, attraverso un processo dinamico e aperto. Lo spunto di partenza saranno le osservazioni astronomiche di Galileo pubblicate nel Sidereus Nuncius (1610). Metteremo in evidenza la sua capacità di sbarazzarsi dei pregiudizi dell'epoca, seguendo la logica e le osservazioni. E mostreremo anche come alcuni comportamenti possano essere giudicati discutibili secondo i canoni scientifici di oggi.

*Relatore: stefano.sandrelli@brera.inaf.it; ilaria.ariosio@brera.inaf.it*

#### C'è qualcuno là fuori?

I marziani sono nati a Milano, intorno al 1877. Tra i dubbi degli astronomi e la fantasia degli artisti, Giovanni Schiaparelli, direttore dell'Osservatorio di Brera, è stato tra i primi a volgere lo sguardo alla scienza per rispondere a una semplice domanda: esistono i marziani? E oggi, a 150 anni di distanza, la scienza cosa dice?

*Relatore: ilaria.ariosio@brera.inaf.it*

#### Il pendolo e la misura del tempo in astronomia

Misurare lo scorrere del tempo è sempre stato fondamentale per l'uomo. E l'invenzione dell'orologio a pendolo ha rappresentato una svolta cruciale nella storia della civiltà. Un incontro tra storia, fisica e astronomia, alla scoperta della misura del principio di funzionamento del pendolo e della misura del tempo.

*Relatore: mario.carpino@brera.inaf.it*

#### Tutti i colori di un buco nero

Un buco nero è una regione dello spazio-tempo in cui la gravità è così forte che neppure la luce riesce a fuggirne. Eppure, un buco nero non è invisibile. Ma per vederlo occorre cambiare strumenti e anche il nostro modo di pensare. Quali sono gli indizi che ci portano a pensare che esistano i buchi neri? Seguiremo le tracce di un buco nero fino a scovarlo e a studiarne le stupefacenti caratteristiche.

*Relatore: ilaria.ariosio@brera.inaf.it*

#### Ogni cosa è illuminata: la brillante natura della luce Consigliato per le ultime classi

Che cosa è la luce? In occasione dell'Anno Internazionale della Luce 2015, proclamato dall'ONU, un incontro che ripercorre le teorie storiche sulla natura della luce, soffermandosi sulla interpretazione moderna della fisica quantistica e sulle sue innumerevoli applicazioni, dal laser per la fusione nucleare al telefono cellulare.

*Relatore: stefano.sandrelli@brera.inaf.it*

#### Quanti amici! Introduzione alla meccanica dei *quanti* Consigliato per le ultime classi

Che cosa è la luce? E che cosa è la materia? Partendo dagli esperimenti storici che hanno messo in crisi la fisica classica, vedremo che la realtà non è così semplice come la si pensa. O forse è addirittura più semplice, a patto di cambiare categorie di pensiero. Nel nostro percorso ci accompagneranno gli scienziati a cui dobbiamo le basi della scienza di oggi: Bohr, Heisenberg, Einstein, Schroedinger, Dirac.

*Relatore: stefano.sandrelli@brera.inaf.it*

Stefano Sandrelli è autore di *Quanti amici! Sulle onde della fisica moderna*, Feltrinelli Kids, novembre 2012, illustrazioni di Ilaria Faccioli



## Stage e alternanza scuola lavoro presso l'INAF-OAB

Presso l'INAF-Osservatorio Astronomico di Brera è possibile svolgere stage e attività di alternanza scuola-lavoro (50 o 80 ore circa), secondo le normative vigenti.

### Per le classi III

Lo stage o l'attività di alternanza scuola-lavoro di questo anno sarà impostata su tre temi principali:

- l'astrofisica oggi, con particolare riferimento al progetto europeo EXTraS, coordinato dall'INAF- IASF di Milano ([www.extras-fp7.eu](http://www.extras-fp7.eu));
- l'uomo nello spazio, con particolare riferimento alle missioni degli astronauti italiani sulla Stazione Spaziale Internazionale;
- la scienza e la sua comunicazione: come si trasforma la scienza in un racconto? E in musica?

**Quando:** Lo stage si terrà nel febbraio/marzo 2016, secondo accordi con le scuole che lo richiedono.

**Obiettivi:** si intende favorire la familiarità dei giovani verso la scienza, stabilendo un legame forte con la ricerca e la sua comunicazione. L'attività si inserisce nel quadro delle iniziative a livello europeo che vengono promosse per favorire l'orientamento dei giovani verso le facoltà scientifiche.

**Modalità di partecipazione:** lo stage è gratuito, ma le spese sono a carico dei partecipanti.

### Per le classi IV

Lo stage o l'attività di alternanza scuola-lavoro di questo anno avrà come oggetto principale una *caccia al buco* nero e sarà collegato al progetto europeo EXTraS, coordinato dall'INAF- IASF di Milano ([www.extras-fp7.eu](http://www.extras-fp7.eu)). Lo stage è organizzato in collaborazione con l'INAF- IASF di Milano e la IUSS di Pavia.

Nel corso dello stage, che verrà condotto con le modalità del gioco di ruolo dal vivo, i partecipanti dovranno risolvere una sfida scientifica: identificare sorgenti astronomiche reali che potrebbero rivelarsi buchi neri.

Per raccogliere le informazioni necessarie, gli studenti partecipano a incontri tematici, conosceranno giovani ricercatori, esperti della materia. Valuteremo se sia possibile organizzare delle visite presso laboratori di alcune industrie spaziali come Media Lario (Bosisio-Parini).

**Quando:** Lo stage si terrà nel giugno 2016, indicativamente a partire dalla settimana successiva a quella del termine delle lezioni dell'a.s. in corso.

**Obiettivi:** si intende favorire l'orientamento dei giovani verso le facoltà scientifiche, stabilendo un legame forte con la realtà imprenditoriale del territorio. L'attività si inserisce nel quadro delle iniziative a livello europeo che vengono promosse per favorire l'orientamento dei giovani verso le facoltà scientifiche. Si tratta di un progetto "ponte" di orientamento attivo, che chiama in causa in prima persona gli studenti, rendendoli protagonisti di percorsi di auto-orientamento, di analisi delle proprie attitudini e potenzialità e di consolidamento di competenze strategiche indispensabili per affrontare con esiti soddisfacenti il cammino universitario

**Modalità di partecipazione:** lo stage è gratuito, ma le spese sono a carico dei partecipanti.

## Le Olimpiadi Italiane di Astronomia



Le Olimpiadi Italiane di Astronomia sono promosse dal Ministero dell'Istruzione Università Ricerca (MIUR) - Direzione Generale per gli Ordinamenti Scolastici e la Valutazione del Sistema Nazionale d'Istruzione.

Le Olimpiadi Italiane di Astronomia sono organizzate dalla Società Astronomica Italiana (SAIt), in collaborazione con l'INAF e si svolgono sotto l'egida del Comitato di Coordinamento delle Olimpiadi Internazionali di Astronomia (*International Astronomy Olympiad of the Euro-Asian Astronomical Society, IAO*; [www.issp.ac.ru/iao/](http://www.issp.ac.ru/iao/)).

I vincitori delle Olimpiadi, oltre ad aggiudicarsi la medaglia "Margherita Hack", saranno iscritti nell'Albo Nazionale delle Eccellenze ([www.indire.it/eccellenze/](http://www.indire.it/eccellenze/)) e riceveranno una borsa di studio.

Le Olimpiadi Italiane di Astronomia sono una competizione individuale su temi astronomici.

### Chi può partecipare?

- 1) I nati negli anni 2002-2001: categoria junior
- 2) I nati negli anni 2000-1999: categoria senior

### Come si partecipa?

- 1) Si scarica il bando dal sito [www.olimpiadiastronomia.it](http://www.olimpiadiastronomia.it) o dal sito del MIUR ([www.miur.it](http://www.miur.it)). Il bando sarà pubblicato intorno alla metà di ottobre 2015.
- 2) Si sviluppa l'elaborato proposto nel bando, sfruttando la passione per l'astronomia, consultando gli insegnanti, la biblioteca della scuola, l'Osservatorio Astronomico, il Planetario o il Museo scientifico della città più vicina, internet.

Sul sito [www.olimpiadiastronomia.it](http://www.olimpiadiastronomia.it) verrà pubblicato un dossier per preparare il tema.

L'importante è che l'elaborato sia originale e non copiato!

- 3) Entro Novembre 2015 – si veda il bando per la data esatta - l'elaborato va spedito on-line seguendo le istruzioni del bando.
- 4) Chi supera la I fase, partecipa alla prova scritta interregionale che si svolgerà nel febbraio 2016 nella sede regionale più vicina. I partecipanti alla prova interregionale riceveranno in premio alcuni volumi offerti dalla casa editrice Zanichelli, sponsor dell'iniziativa.
- 5) Chi supera la fase interregionale, viene invitato a partecipare alla finale italiana, che si svolgerà dal 19 al 21 aprile 2016 a Milano.

Per i finalisti nazionali sono previsti stage estivi presso alcuni dei principali osservatori italiani.

Tutte le informazioni (e tanti esercizi risolti) sulle passate edizioni: [www.olimpiadiastronomia.it](http://www.olimpiadiastronomia.it)



## Il premio Nazionale Schiaparelli

Il concorso, nato nel 2010 in occasione delle celebrazioni per l'astronomo e scienziato Giovanni Virginio Schiaparelli nel centenario della sua scomparsa, è rivolto agli studenti della scuola secondaria di primo e secondo grado.

Il concorso è indetto dalla Società Astronomica Italiana (SAIt), dall'Osservatorio Astronomico di Brera, in collaborazione con il MIUR, Dipartimento dell'istruzione Direzione generale per gli ordinamenti scolastici e per l'autonomia scolastica e con l'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF).



Giovanni Virginio Schiaparelli, astronomo e storico della scienza, è noto in particolare per i suoi studi sul pianeta Marte, per i quali oggi è considerato il padre della geografia marziana (l'areografia). Tuttavia il suo contributo scientifico si allarga allo studio dei corpi del sistema solare, dalle comete e meteore, di cui ha determinato l'origine, alle misure della rotazione di Mercurio, rimaste valide fino alle misure ottenute da satellite. È stato anche un grande studioso di lingue

orientali antiche, che usava per leggere i testi in originale, e un fautore della divulgazione scientifica. Per i suoi meriti di studioso fu anche senatore del Regno d'Italia, membro dell'Accademia dei Lincei, dell'Accademia delle Scienze di Torino e del Regio Istituto Lombardo, e ricevette molti premi e onorificenze nazionali ed internazionali.

Il concorso consiste nella stesura di un tema assegnato ufficialmente con un bando che sarà pubblicato in ottobre sui siti web:

[www.sait.it](http://www.sait.it) e [www.brera.inaf.it](http://www.brera.inaf.it)

Per il regolamento completo, si rimanda al bando.