

# Il filo della Scienza nell'astrofisica contemporanea

XIV edizione - A.S. 2017-18

Conferenze, laboratori, stage dell'INAF-Osservatorio Astronomico di Brera  
in collaborazione con il Museo Astronomico di Brera



*"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 fantasticatore"*

Gianni Rodari,  
La Grammatica della fantasia (1974).

Gentili Docenti,

eccoci alla quattordicesima edizione de *il filo della scienza* nell'astrofisica contemporanea.

La nostra proposta didattica si rivolge a scuole di ogni ordine e grado: dalla scuola dell'infanzia alla scuola secondaria di secondo grado. Per quest'ultime, come ormai da tradizione, offriamo stage di alternanza scuola-lavoro secondo le direttive della legge 107/2015 (La Buona Scuola).

*Il filo della scienza* fa il punto sulla nostra comprensione dell'Universo, presentando alle studentesse e agli studenti i risultati dell'astrofisica contemporanea, attraverso gli elementi curriculari previsti dal percorso scolastico.

Gli incontri sono pensati per mostrare ai nostri ospiti che il Cosmo che ci affascina (dai buchi neri alla vita extraterrestre) può essere compreso grazie ai concetti di fisica e matematica che studiano a scuola. E che il metodo scientifico si basa, oltre che sul rigore, anche sulla creatività e sulla bellezza.

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.

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)**

**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 al MusAB - il Museo Astronomico dell'Osservatorio di Brera, dove sono esposti 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.

**Per chi.**

I = scuola dell'infanzia; P = scuola primaria

S1 = scuola secondaria primo grado; S2 = scuola secondaria secondo grado

Per ogni incontro, è indicata la classe *consigliata*, ma non obbligatoria: è quella che, secondo, noi ottimizza l'esito dell'incontro.

**Quando.**

Dal lunedì al venerdì, dal 16 ottobre 2017 al 25 maggio 2018.

**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:

ilaria.ariosio@brera.inaf.it o stefano.sandrelli@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 BNLITR  
Numero conto: 218500

Causale: POE - Brera indicando la data della conferenza

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

astroEDU è una piattaforma di libero accesso che rende accessibili agli insegnanti di tutto il mondo le migliori attività di didattica scientifica, con particolare attenzione alle attività di astronomia, scienza della terra e dello spazio. Un sito pensato per gli insegnanti per scoprire, revisionare, distribuire, migliorare e riunire le attività didattiche di astronomia. Contribuite con le vostre attività didattiche a migliorare l'offerta di astroEDU.

**Perché utilizzare attività didattiche peer reviewed?** astroEDU prevede due revisori per ciascuna attività: un ricercatore di settore e un insegnante. Questo processo migliora la qualità del contenuto scientifico, l'esecuzione didattica e la credibilità delle attività.

**Quali sono i vantaggi per i creatori di attività?** astroEDU fornirà un nuovo sistema per valutare la qualità del lavoro sviluppato dagli insegnanti, simile a quanto già avviene per gli articoli scientifici in cui la peer review è la base per la valutazione del lavoro dei ricercatori. Alle attività sarà anche data una maggiore visibilità e una più ampia distribuzione attraverso le reti partner e l'utilizzo del sigillo ufficiale dell'Unione Astronomica Internazionale (IAU).

Il portale EDU INAF è la piattaforma per la didattica e la divulgazione dell'Istituto Nazionale di Astrofisica. Uno spazio innovativo che dà voce alle attività di tutte le sedi dell'ente presenti sul territorio e mette in relazione ricerca astronomica e scuola. Risorse didattiche, corsi online, eventi e approfondimenti trovano qui un punto d'incontro tra la comunità scientifica, gli insegnanti, gli studenti e il pubblico interessato a contenuti astronomici di qualità.

**Lunedì  
ore 10**  
**Stefano  
Sandrelli** **Accompagnati da Martina Tremenda, una curiosa ragazzina di 12 anni che sa come viaggia per l'universo come fosse casa sua, cercheremo di guardare la Terra e lo spazio da nuovi punti di vista.**

### Storia del Sole e della Terra

A un certo punto, da una fredda nuvola nello spazio, nascono una stella e alcuni pianeti. La stella inizia a brillare e a scaldarli, fino a quando, su un pianeta speciale nasce la vita - piante e animali. E noi fra loro.

(I, P - classe I, II, III)

### La Terra dall'alto

Attraverso gli occhi di Martina, osserveremo la Terra dall'alto: vedremo i mari, i fiumi, le montagne, i vulcani del nostro pianeta. Vedremo quanto sia fragile e bello e senza confini fra popoli.

(I, P - classe I, II, III)

### In viaggio per l'universo

Lo sapevate che il vulcano più alto del sistema solare si trova su Marte? E che Giove ha circa 60 lune? E che esistono tantissimi pianeti intorno a stelle diverse dal Sole?

(P - classe IV, V)

### 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 del nostro pianeta.

Tratto da *Nello spazio con Samantha*, di Samantha Cristoforetti e Stefano Sandrelli, Milano, 2016, Feltrinelli Kids (Premio Andersen 2010 per la miglior collana di divulgazione)

(P, classe IV, V)

**Lunedì  
ore 10**

**Stefano  
Sandrelli**

### 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 del nostro pianeta.

Tratto da *Nello spazio con Samantha*, di Samantha Cristoforetti e Stefano Sandrelli, Milano, 2016, Feltrinelli Kids (Premio Andersen 2010 per la miglior collana di divulgazione)

(S1)

**Martedì  
o venerdì  
ore 10**

**Ilaria  
Arosio**

### 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. (S1, classe III)

### 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.

(S1, classe III)

**Martedì  
ore 10**

**Anna  
Wolter**

### 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.

(S1)

## Laboratorio Le olmicomiche

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

**Durata.** Il laboratorio ha la durata di circa due ore.

**Metodo utilizzato.** Inquiry based-learning. Per l'attività laboratoriale gli studenti verranno divisi in gruppi da 4/5 ragazzi.

**Materiale.** Ciascun gruppo riceverà in dotazione: 10 mollette; 1 corda di 4 metri; le immagini dei pianeti del Sistema Solare. Il materiale dovrà essere restituito al termine del laboratorio.

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

Gli incontri proposti, divisi per grandi tematiche, sfruttano conoscenze e competenze acquisite dagli studenti nel percorso curricolare e mostrano come l'astronomia rappresenti un affascinante campo di applicazione di conoscenze già in loro possesso.

# Astronomia generale

## Martedì o venerdì ore 10

**Ilaria Arosio**

**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?  
Basta un animo curioso, qualche gioco prospettico, un po' di proporzioni e la capacità di cambiar punto di vista. Un incontro alla scoperta delle straordinarie conquiste dell'astronomia moderna per capire davvero quanto è profondo il cielo.

(S2 - classe I, II)

## 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.

(S2)

## A cosa servono le stelle?

Potremmo vivere senza stelle? O meglio... L'uomo potrebbe esistere senza stelle? E senza il sole? Perché inviamo sonde su una cometa o visitiamo i pianeti del sistema solare? Cosa avrà mai a che fare l'astronomia con l'arte, la medicina o lo sport? Un viaggio tra la ricerca scientifica, le sfide tecnologiche e la bellezza dell'astronomia: le stelle ci permettono ogni giorno di divertirci, di sfidarci, di giocare; ma giocando, si sa, si corre il rischio di imparare.

(S2 - classe III, IV, V)

## Martedì ore 10

**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.

(S2 - classe I, II)

## Mercoledì ore 10

**Relatività ristretta**  
Il tempo e lo spazio non sono quello che ci immaginiamo. Capiremo perché i regoli si accorciano e gli orologi non segnano più la stessa ora. Tutto è relativo, si dice...  
**Gabriele Ghisellini**  
Eppure questo succede proprio perché le stesse leggi fisiche devono valere per tutti.

Per cominciare a capire basta sapere il teorema di Pitagora e nient'altro.  
(S2 - classe III, IV, V)

# Pianeti extrasolari

## Martedì o venerdì ore 10

**C'è qualcuno là fuori? - Da Schiaparelli a Marte**  
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?

(S2)

## Mercoledì ore 10

**AAA pianeta gemello della Terra cercasi**  
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.

(S2 - classe III, IV, V)

# Stelle

**Martedì  
o venerdì  
ore 10**

**Ilaria  
Arosio**

## **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, la calamita e una ruota gonfia di bicicletta.

(S2 - classe I, II)

## **Evoluzione stellare**

Anche se non ce ne accorgiamo le stelle vivono, cambiano, evolvono; la loro luce varia nel tempo. Come siamo riusciti a ricostruirne vita, morte e miracoli è una delle pagine più affascinanti della scienza; e per apprezzarla basta osservare la loro luce, sapere qualcosa sui gas, sulla forza gravitazionale e sugli elementi della tavola periodica. "E quindi uscimmo a riveder le stelle".

(S2 - classe III, IV, V)

# Buchi neri e stelle di neutroni

**Mercoledì  
ore 10**

**Gabriele  
Ghisellini**

## **Buchi neri: il più grande spettacolo dopo il Big Bang**

Gli oggetti più affascinanti del cosmo, il massimo concentrato di gravità. Capaci di curvare lo spazio, rallentare il tempo, imprigionare la luce. Una delle più grandi scoperte della intelligenza umana, o almeno dell'intelligenza di Einstein... Difficili da capire? Sì, ma con in tasca la legge di gravitazione universale e un po' di attenzione rimarrete soddisfatti... Promesso.

(S2)

**Mercoledì  
ore 10**

**Giancarlo  
Ghirlanda**

## **Dalle pulsar alle onde gravitazionali: il doppio senso della scienza**

Meglio una scoperta "casuale" o la conferma di una teoria? Potendo scegliere... entrambe! Vedremo un paio di esempi di scoperte casuali, come quelle delle pulsar o dei più recenti lampi radio al millisecondo e con semplici concetti base di fisica (e.g. conservazione del momento angolare o forza di Lorentz) comprenderemo ciò che è stato osservato. Indagheremo, a un secolo dalla sua formulazione, su una prova diretta della teoria della relatività generale di Einstein: le onde gravitazionali sprigionate dalla fusione di due buchi neri che hanno recentemente dato il via "all'astrofisica gravitazionale".

(S2)

# Laboratorio Misurare la massa del buco nero al centro della Galassia

**Lunedì  
ore 10**

**Stefano  
Sandrelli**

È un laboratorio informatico per le scuole secondarie di secondo grado, per un massimo di 24 ragazzi/e.

**Durata.** Il laboratorio ha la durata di circa due ore.

La prima parte dell'incontro consiste in una discussione sui buchi neri e sulle loro proprietà generali.

La seconda parte dell'incontro consiste invece nell'utilizzo del software gratuito SalsaJ, che ci permetterà, usando vere immagini astronomiche, di stimare la massa del buco nero al centro della Via Lattea.

**Metodo utilizzato.** Inquiry based-learning assistito dalla tecnologia. Per l'attività laboratoriale gli studenti verranno divisi in gruppi da 4/5 ragazzi.

**Materiale.**

Pc - il POE ha a disposizione 4 pc. Sarebbe utile che ogni classe portasse almeno 2 pc o dispositivi mobili.

Software SalsaJ - da scaricare e installare sul proprio dispositivo: <http://www.euhou.net/index.php/salsaj-software-mainmenu-9>  
Sarà sempre utile controllare la compatibilità con il software.

Il laboratorio può essere effettuato anche in modo analogico. In questo caso è necessario che ogni gruppo abbia con sé:

un foglio di carta millimetrata,  
una calcolatrice,  
una riga,  
una matita,  
una gomma,  
un metro di filo per cucire.

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

# Percorso museo

Questi incontri trattano le nozioni classiche di fisica e astronomia in chiave per lo più storica; sono particolarmente utili per coloro che si vogliono preparare alle Olimpiadi di astronomia.

## **Giovedì ore 10**

Mario  
Carpino

### **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.

(S2 - classe I, II e III)

### **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.

(S2 - classe I, II e III)

### **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 proporrò alcuni esercizi da risolvere insieme per capirle meglio e vedere quale relazione hanno con la legge di gravitazione universale di Newton.

(S2 - classe I, II e III)

### **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.

(S2)

### **Impatti di asteroidi con la Terra e il caso Tunguska**

Nella prima parte della conferenza descriveremo la popolazione di asteroidi che possono collidere con la Terra, 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.

(S2 - classe III, IV, V)



# Masterclass

Presentiamo in questa sezione le conferenze di argomento specifico che possono incontrare l'interesse di un gruppo ristretto di studenti.

Si tengono il lunedì pomeriggio e su richiesta viene rilasciato un attestato di partecipazione.

È possibile accedere alle conferenze sempre dalla pagina di prenotazione. Più gruppi di studenti di diverse classi e scuole possono partecipare alla stessa Masterclass. La Masterclass parte con un minimo di 15 iscritti.

## 29 gennaio **Le più grandi esplosioni dell'universo**

ore 15

Gabriele  
Ghisellini

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?

(S2 - classe III, IV, V)

## 12 febbraio **Una nuova finestra sull'universo: l'astronomia a raggi X**

ore 15

Anna  
Wolter

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.

(S2 - classe III, IV, V)

## 26 febbraio **Universo in 3D - come si misurano le distanze nel cosmo**

ore 15

Angela  
Iovino

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.

(S2 - classe III, IV, V)

## 12 marzo **L'astronomia nei raggi gamma: studiando l'Universo estremo**

ore 15

Fabrizio  
Tavecchio

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 regioni 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.

(S2 - classe III, IV, V)

## 26 marzo **Ai confini del sistema solare**

ore 15

Anna  
Wolter

La nostra "casa" cosmica è diventata sempre più grande. Siamo usciti dall'attrazione gravitazionale della Terra e ora miriadi di manufatti umani solcano gli spazi del Sistema Solare. Un piccolo esploratore si è già probabilmente addentrato addirittura nello spazio interstellare, al di là dell'influsso del nostro Sole. Vedremo come ci sembra la nuova casa dopo averla guardata con questi occhi, scopriremo per esempio la composizione della superficie di Plutone, studiata dalla missione New Horizon, piuttosto che l'atmosfera che evapora da una cometa, visitata dalla missione Rosetta. Quale sarà la nuova meta?

(S2)



**9 Aprile** **I raggi cosmici, messaggeri dell'universo**

**ore 15**

**Fabrizio Tavecchio**

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?

(S2 - classe III, IV, V)

**23 aprile** **Che cos'è il tempo?**

**ore 15**

**Gabriele Ghisellini**

Vi siete mai chiesti che cos'è il tempo? Esiste sul serio o è una nostra impressione? Perché va sempre in avanti, purtroppo? Possono esistere i viaggi nel tempo? Nell'affrontare questi problemi c'è una nozione fondamentale da sapere, che è l'entropia. Argomento difficile, lo so, ma ce la faremo.

(S2 - classe III, IV, V)

**7 maggio** **Universo in evoluzione – passato e futuro del cosmo**

**ore 15**

**Angela Iovino**

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.

(S2 - classe III, IV, V)

## **Museo Astronomico di Brera**

L'attività di ASL sarà impostata su un tema storico-museale, prendendo spunto dalla collezione del Museo Astronomico di Brera, dell'INAF-Osservatorio astronomico di Brera.

**Quando.** Lo stage si terrà nel febbraio/marzo 2018, secondo accordi con le scuole che lo richiedono.

**Durata.** 50 ore.

**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; spese a carico dei partecipanti.

**Referente.** Mario Carpino.

# Alternanza scuola lavoro presso l'INAF-OAB Classi IV

Anche questo anno, l'INAF-OAB offre alle scuole numerose esperienze di Alternanza Scuola Lavoro. Come sempre, cercheremo di soddisfare il maggior numero di scuole possibile, ma questo significa che dovremo limitare il numero di studenti provenienti da ciascuna scuola. In generale, accetteremo 2 studenti per scuola, rispettando il più possibile la parità di genere.

Per esprimere il vostro interesse, compilate il form:  
<https://goo.gl/forms/rpv5SWADrT2k62xv1>

## Produzione libretto corso di astronomia

I ragazzi seguiranno le lezioni del corso di astronomia base *Universo in fiore* e tradurranno in testo tramite sbobinatura e successiva revisione le lezioni in modo da realizzare con il contributo di più studenti un piccolo libro di astronomia alla portata di tutti.

**Per chi.** 5 ragazzi.

**Quando.** Lo stage si nel corso dell'anno si terrà nel corso dell'anno da ottobre 2017 a maggio 2018, secondo accordi con le scuole che lo richiedono.

**Durata.** 50 ore. Così divise: corso di astronomia base (20 ore); sbobinatura di 2 lezioni a testa (20 ore); sistemazione dello scritto e presentazione (10 ore).

**Obiettivi.** Gli studenti dovranno cogliere i concetti basilari delle lezioni di astronomia ed essere in grado di tradurli in un testo scritto alla portata di tutti; oltre ad avere un quadro dell'astronomia, delle sue conquiste e delle sfide ancora oggi aperte impareranno a familiarizzare con la scrittura e la comunicazione della scienza.

**Modalità di partecipazione.** Lo stage è gratuito; spese a carico dei partecipanti.

**Referente.** Ilaria Arosio.

## La scienza quotidiana

La scienza è in ogni nostra singola azione quotidiana: è giocare a nascondino, è dipingere con gli acquerelli, è un'immagine sullo smartphone, è un fiore che nasce, è una lampada a luce solare, è un lettore mp3 che contenga l'intera opera di Mozart, è un volo Milano-San Francisco, un vetro colorato o la raccolta differenziata.

Ma non è solo utile. La scienza è un'avventura, un'avventura che appartiene a tutti, fatta di storie, di scoperte, di errori, di scommesse e di rivoluzioni; se è vero che la comprensione della realtà è legata alla nostra capacità di giocare, di provare, simulare, testare e immaginare, che cos'è dunque la scienza se non vita quotidiana?

**Per chi.** Fino a un massimo di 20 ragazzi.

**Quando.** Lo stage si terrà nel febbraio 2018, secondo accordi con le scuole che lo richiedono.

**Durata.** 30 ore.

**Obiettivi.** Permettere ai ragazzi di capire come la scienza faccia parte della nostra vita quotidiana non solo dal punto di vista tecnologico ma come protagonista del tempo libero, della musica, dello sport, della moda, del cinema. I ragazzi saranno invitati ad individuare un concetto scientifico alla base di una loro passione (chitarra, danza, film, smalti...) e dovranno scrivere un articolo di un blog (<https://lascienzaquotidiana.wordpress.com/>) per illustrare ai loro coetanei la contaminazione tra scienza e vita quotidiana.

**Modalità di partecipazione.** Lo stage è gratuito; spese a carico dei partecipanti.

**Referente.** Ilaria Arosio.

## Caccia al buco nero: la ricerca di sorgenti astronomiche nei dati astronomici

Questo percorso di ASL 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 2018, indicativamente nella prima settimana successiva a quella del termine delle lezioni dell'a.s. in corso.

**Durata.** 40 ore.

**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; spese a carico dei partecipanti.

**Referente.** Stefano Sandrelli.

## La comunicazione della scienza sul web

I nuovi media stanno assumendo un ruolo sempre più importante nella comunicazione della scienza. Saper comunicare sul web le ultime scoperte scientifiche, i progetti di un museo o gli eventi in programma per il pubblico a livello istituzionale richiede alcune competenze specifiche rispetto all'uso personale di un blog o di un canale social.

Questo progetto di ALS è incentrato sulla produzione di materiali divulgativi che verranno diffusi tramite i canali istituzionali dell'INAF-Osservatorio Astronomico di Brera. Dall'elaborazione di immagini e testi per la realizzazione di post sui canali Facebook e Twitter all'ideazione e realizzazione di pagine web e video per promuovere le iniziative in programma. Un percorso per approfondire i nuovi mezzi di comunicazione e diffondere contenuti scientifici di qualità.

**Per chi.** 2 ragazzi (fino a un massimo di 4 in un anno).

**Quando.** Lo stage si terrà nel corso dell'anno, secondo accordi con le scuole che lo richiedono.

**Durata.** 30 ore.

**Obiettivi.** Fornire una panoramica dei mezzi di comunicazione digitali utilizzati dall'INAF-Osservatorio Astronomico di Brera. I ragazzi saranno coinvolti nei progetti in corso, seguiranno la programmazione del piano di comunicazione per i social media e la stesura dei post, l'ideazione e la realizzazione di video per il canale Youtube e lo sviluppo dei contenuti divulgativi per i siti web in costruzione. Scriveranno testi, produrranno immagini con programmi professionali e parteciperanno all'ideazione dei prodotti di comunicazione, per imparare a sfruttare tutte le potenzialità dei nuovi media.

**Modalità di partecipazione.** Lo stage è gratuito; spese a carico dei partecipanti.

**Referente.** Laura Barbalini.

## La scienza per bambini

*Martina Tremenda - avventure e scoperte nello spazio* è un progetto dell'Istituto Nazionale di Astrofisica, rivolto ai più piccoli (dai 5 ai 12 anni). Si tratta di attività laboratoriali legate a temi di astronomia, che vengono proposte una volta al mese, generalmente la domenica mattina alle 11:30, presso la Libreria Feltrinelli di Piazza Piemonte, a Milano, e che riscuotono un ottimo successo. Martina Tremenda, inoltre, presenta in italiano le notizie di SpaceScoop, un sito internazionale che pubblica notizie e scoperte astronomiche per bambini.

I ragazzi e le ragazze che sceglieranno questa attività di ASL affiancheranno lo staff dell'Osservatorio di Brera nella preparazione, esecuzione e valutazione delle attività proposte e nella traduzione dall'inglese all'italiano delle notizie di SpaceScoop.

**Per chi.** massimo 4 studenti

**Quando.** Lo stage si terrà nel corso dell'anno da ottobre 2017 a maggio 2018, secondo accordi con le scuole che lo richiedono.

**Durata.** 40 ore.

**Obiettivi.** Gli studenti dovranno cogliere i concetti basilari degli argomenti proposti ai bambini e trasformarli in un'attività di tipo laboratoriale, da svolgere con oggetti di basso costo. Gli studenti dovranno anche realizzare presentazioni in power point o altri strumenti digitali adatti allo scopo.

Gli studenti dovranno tradurre alcune notizie SpaceScoop dall'inglese all'italiano.

**Modalità di partecipazione.** Lo stage è gratuito; spese a carico dei partecipanti.

**Referente.** Stefano Sandrelli.

## Collaborazione per l'implementazione del sito astroEDU

astroEDU è una piattaforma di libero accesso che rende accessibili agli insegnanti di tutto il mondo le migliori attività di didattica scientifica, con particolare attenzione alle attività di astronomia, scienza della terra e dello spazio. Un sito pensato per gli insegnanti per scoprire, revisionare, distribuire, migliorare e riunire le attività didattiche di astronomia.

astroEDU prevede due revisori per ciascuna attività: un ricercatore di settore e un insegnante. Questo processo migliora la qualità del contenuto scientifico, l'esecuzione didattica e la credibilità delle attività.

astroEDU fornirà un nuovo sistema per valutare la qualità del lavoro sviluppato dagli insegnanti, simile a quanto già avviene per gli articoli scientifici in cui la peer review è la base per la valutazione del lavoro dei ricercatori. Alle attività sarà anche data una maggiore visibilità e una più ampia distribuzione attraverso le reti partner e l'utilizzo del sigillo ufficiale dell'Unione Astronomica Internazionale (IAU).

Oltre a richiedere nuove attività agli insegnanti, in questa prima fase di vita di astroEDU si tratterà di tradurre le attività dall'inglese in italiano da [astroedu.iau.org/en/](http://astroedu.iau.org/en/) a [astroedu.iau.org/it/](http://astroedu.iau.org/it/)

**Per chi.** massimo 4 studenti

**Quando.** Lo stage si terrà nel corso dell'anno da ottobre 2017 a maggio 2018, secondo accordi con le scuole che lo richiedono.

**Durata.** 40 ore.

**Obiettivi.** Gli studenti dovranno cogliere lo spirito del sito astroEDU e il significato dell'Inquiry Based Learning. Dovranno scegliere alcune attività presenti sulla versione inglese del sito e tradurle in italiano, anche con l'aiuto del tutor aziendale. Così facendo avranno l'opportunità di approfondire i contenuti e le attività tradotte.

**Modalità di partecipazione.** Lo stage è gratuito; spese a carico dei partecipanti.

**Referente.** Stefano Sandrelli.

# Le Olimpiadi Italiane di Astronomia



La Direzione Generale per gli Ordinamenti Scolastici e per la Valutazione del Sistema Nazionale d'Istruzione del MIUR promuove e attua con la Società Astronomica Italiana (SAIt), e in collaborazione con l'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF), la XV edizione delle Olimpiadi Italiane di Astronomia, la cui finale si svolgerà a Bari dal 18 al 20 aprile 2018.

Possono partecipare alla XV edizione delle Olimpiadi Italiane di Astronomia le studentesse e gli studenti iscritte/i nelle scuole italiane, statali o paritarie, senza distinzione di nazionalità e cittadinanza, nate/i negli anni 2001, 2002, 2003 e 2004.

La manifestazione si svolge sotto l'egida del Comitato di Coordinamento delle Olimpiadi Internazionali di Astronomia (*International Astronomy Olympiad of the Euro-Asian Astronomical Society, 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?

**Junior 1:** nate/i negli anni 2003 e 2004, frequentanti le scuole secondarie di primo grado;

**Junior 2:** nate/i negli anni 2003 e 2004, frequentanti le scuole secondarie di secondo grado;

**Senior:** nate/i negli anni 2001 e 2002.

## Come si partecipa?

1. Il bando sarà pubblicato intorno ai primi di ottobre 2017 sul sito [www.olimpiadiastronomia.it](http://www.olimpiadiastronomia.it), su quello del MIUR ([www.miur.it](http://www.miur.it)) e su quello della SAIt.
2. **Registrazione delle scuole:** 20 ottobre - 22 novembre 2017.
3. **Pubblicazione degli argomenti per la fase di Preselezione e del relativo dossier per la preparazione:** 24 ottobre 2017
4. **Registrazione degli studenti:** 6 - 22 novembre 2017.
5. **Gara di Preselezione:** 4 dicembre 2017.
6. Chi supera la I fase, partecipa alla Gara Interregionale, della durata effettiva di due ore e mezza, che si svolgerà simultaneamente presso tutte le sedi interregionali lunedì **19 febbraio 2018** per la categoria Junior 1 e martedì **20 febbraio 2018** per le categorie Junior 2 e Senior.
7. La Finale Nazionale 2018 si svolgerà a Bari **dal 18 al 20 aprile 2018**:  
i finalisti saranno convocati per il pomeriggio del 18 aprile 2018;  
le gare si svolgeranno il 19 aprile 2018;  
la premiazione dei vincitori avrà luogo il 20 aprile 2018.

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 meteorite, 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.

