



## Rapporti Tecnici INAF INAF Technical Reports

<b>Number</b>	231
<b>Publication Year</b>	2023
<b>Acceptance in OA@INAF</b>	2023-01-23T15:50:02Z
<b>Title</b>	Þý I laboratori divulgativi INAF-OAC: I astronomi ragazzi!
<b>Authors</b>	CASU, Silvia; DEIANA, Gian Luigi; SOLETTA, PAOLO; MILIA, Sabrina
<b>Affiliation of first author</b>	O.A. Cagliari
<b>Handle</b>	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12386/33008">http://hdl.handle.net/20.500.12386/33008</a> ; <a href="https://doi.org/10.20371/INAF/TechRep/231">https://doi.org/10.20371/INAF/TechRep/231</a>

# 2022

## I laboratori divulgativi @INAF-OAC: l'astronomia è un gioco da ragazzi!



Autori:

Silvia Casu, Gian Luigi  
Deiana, Paolo Soletta,  
Sabrina Milia

INAF-Osservatorio Astronomico  
di Cagliari

# I laboratori divulgativi @INAF-OAC: l'astronomia è un gioco da ragazzi!

*“L'atto del divulgare è una vera e propria creazione. Divulgare è raccontare, cercare di catturare il lettore, dargli informazioni e spiegazioni ma anche emozioni, curiosità, voglia di sapere di più”* (Vichi de Marchi, giornalista e scrittrice).

## Premessa

Da svariati anni il settore Divulgazione e Didattica (D&D) dell'INAF-OAC dedica particolare attenzione alla progettazione e realizzazione di laboratori divulgativi sull'astronomia, destinati a bambini molto piccoli (nella fascia d'età prescolare 4-6 anni), bambini della scuola primaria (6-10 anni) e per i ragazzi della scuola secondaria



Figura 1 Giocare con la luce (Image credit: P. Soletta)

inferiore (fascia d'età 10-13). Tali laboratori vengono proposti regolarmente durante eventi speciali presso biblioteche pubbliche, eventi dedicati al grande pubblico (per esempio la Notte Europea dei Ricercatori) e nei festival scientifici e letterari, locali e nazionali. Tali eventi, infatti, sono luoghi d'elezione per sperimentare modi e linguaggi nuovi per proporre contenuti, risultati e metodi tipici della scienza: spettacoli, mostre, animazioni, laboratori interattivi, dibattiti, exhibit, giochi sono alcune delle forme con cui ricercatori e divulgatori professionisti creano canali di interazione con il vasto pubblico.

Di seguito viene presentata la filosofia e lo schema generale adottato per la progettazione dei laboratori divulgativi proposti dall'INAF-OAC. La descrizione specifica delle singole attività è oggetto di successivi rapporti interni.

## Attività divulgativa in età prescolare e scolare

La fascia d'età prescolare e scolare (4-10 anni) rappresenta probabilmente uno dei target di riferimento più importanti per chi opera nel campo della divulgazione scientifica. Si tratta infatti di un tipo peculiare di “pubblico”, nello stesso tempo una sfida e una certezza per chi vuole raccontare la scienza in generale, e l'astronomia in particolare. Una **sfida** perché i bambini sono meravigliosamente imprevedibili, hanno tempi di attenzione variabili e seguono fili logici diversi da quelli degli adulti. In più, hanno bisogno di continui stimoli narrativi e ludici per mantenere viva e focalizzata l'attenzione verso i contenuti proposti. Una qualunque attività per bambini, per quanto apparentemente “improvvisata”, richiede una preparazione lunga e attenta. Una **certezza**, perché si può sempre contare sul loro naturale senso di stupore e meraviglia

verso qualunque fenomeno che li circonda, sulla loro naturale curiosità che li rende inconsapevolmente (e facilmente) applicatori del metodo scientifico (osservo, mi faccio delle domande, ipotizzo, sperimento, analizzo i risultati dell'esperimento, faccio deduzioni, giungo ad una conclusione). In particolare, poi, nella fascia d'età dai 4 ai 7 anni il processo di apprendimento non può essere separato dalla creazione di legami e di relazioni di affettività, mentre dai 7 agli 11 anni la conquista del pensiero operatorio e del pensiero reversibile (si veda a tal riguardo tutta la letteratura sul tema sviluppata da Piaget) permette ai bambini di poter compiere operazioni mentali complesse e di creare relazioni di corrispondenza.

Sulla base di queste considerazioni, nessun argomento può essere considerato troppo complesso da essere affrontato con i più piccoli, purché l'attività venga preparata rispettando i loro stili di apprendimento e usando curiosità e stupore legati insieme da un contesto narrativo e ludico e da piccole attività sperimentali calibrate sulla loro età. Su queste basi è stata e viene strutturata tutta l'attività prodotta negli anni dall'INAF-OAC.

### La struttura delle attività laboratoriali.

Benché tutte le attività che vengono progettate dal gruppo siano diverse tra loro, sia per argomento e per fascia d'età di riferimento, sia per i naturali adattamenti alla situazione specifica in cui vengono proposte e realizzate, possiamo individuare uno schema comune.

Ogni attività, infatti, è basata su unità di *microlearning*<sup>1</sup> suddivise in fasi, previste e strutturate con un canovaccio e slide di supporto, ma il cui svolgimento specifico viene guidato dall'interazione con i bambini e viene inteso come flessibile. Benché la durata dell'attività sia generalmente di un'ora-un'ora e mezza al massimo, il concetto base oggetto di apprendimento è e deve essere contenuto e ben definito: uno o due concetti fisici da ripetere più volte per favorirne l'apprendimento.

Scopo dell'attività sarà non tanto quello di fornire diversi contenuti scientifici ma quello di veicolare i ragionamenti e i processi cognitivi che portano alla creazione di un sapere.

Nella progettazione dell'attività dunque si deve tenere conto della necessità di:

- Contestualizzare concetti, principi, e contenuti disciplinari nella realtà e nell'esperienza dei bambini/ragazzi;
- Tenere conto e valorizzare, attraverso la proposizione in chiave problematica e interlocutoria dei vari contenuti scientifici e l'utilizzo di mediatori e tecniche didattiche vari e flessibili, i diversi stili cognitivi e di apprendimento dei bambini/ragazzi;
- Utilizzare le tecniche di *problem solving* e i metodi e gli strumenti tipici della ricerca per valorizzare abilità e competenze già possedute e/o acquisirne nuove

Infine, si noti che, anche se le attività divulgative oggetto di questo report non si configurano come vere e proprie Unità di Apprendimento didattiche, i fondamenti teorici su cui sono basate (Costruttivismo, Apprendimento Cooperativo, Metacognizione) sono quelli tipici della didattica non formale. Tali attività possono

---

<sup>1</sup> Unità divise in blocchi di contenuti dedicati a un singolo obiettivo di apprendimento, di piccola durata, svolte attraverso metodi didattici interrogativi e attivi (Pierre Goguelin)

dunque benissimo essere convertite e utilizzate all'interno di progetti didattici più strutturati in collaborazione con gli insegnanti.

Di seguito riportiamo la struttura in fasi usata nelle attività divulgative:

1. **Apertura:** La fase di apertura può essere considerata quella in cui si “rompe il ghiaccio” con i bambini. È la fase in cui il divulgatore si presenta, ma è soprattutto la fase in cui si fa la conoscenza con i bambini. Sia che il gruppo target sia costituito da una classe, sia che si tratti di un gruppo eterogeneo per età e background (come spesso accade nei festival o negli eventi in piazza), la fase di apertura è fondamentale per creare il primo canale comunicativo con i bambini. È il momento in cui si capiscono immediatamente eventuali personalità prorompenti, o al contrario timidezze bloccanti. In ogni caso, è la fase in cui si deve far capire ai bambini che quel che seguirà riguarderà loro e non l'educatore/divulgatore. A questo scopo, in genere prepariamo delle targhette adesive, da compilare al momento con un pennarello scrivendo il nome di ogni bambino. In questo modo, in tutto ciò che segue, chi parla avrà modo di rivolgersi ai bambini usando il loro nome (“dimmi, Giorgio”, “come ha appena detto la vostra compagna Lucia”, etc). È anche la fase in cui si fissano le regole (“potete fare tutte le domande che volete, ma uno per volta, dopo aver alzato la mano, etc...)
2. **Fase di story-telling:** è la prima fase vera e propria dell'attività, che presenta i personaggi e fornisce il contesto narrativo in cui ci si muoverà. Per scelta progettuale, usiamo sempre una/un personaggio guida, che agisce come protagonista principale o come narratrice/narratore della storia. Seguendo le regole base della comunicazione narrativa, si racconta una storia per attirare l'attenzione dei bambini, introdurli al problema generale e guidarli verso i successivi ragionamenti ed esperimenti utili per capire i contenuti proposti nell'unità di microlearning. È la fase in cui si stipula un patto narrativo con i bambini, la fase del “facciamo finta che...”. In tale fase si presenta una situazione particolare ed un problema specifico, per cui bisogna trovare una soluzione. Fondamentale mantenere un ritmo narrativo non troppo veloce, che catturi l'attenzione, con eventuali variazioni di tono di voce, come se si stesse leggendo una favola, fino alla domanda conclusiva che pone il problema.
3. **Fase di discussione e analisi:** il formatore stimola la discussione tra pari, ascoltando e prendendo in considerazione tutte le possibili considerazioni e ipotesi formulate dai bambini. Se il gruppo è eterogeneo o formato da bambini che non si sono mai visti prima, può essere utile la tecnica del *circle time*. In questa fase si deve cercare di favorire lo sviluppo di processi collaborativi e di *problem solving* tra i bambini. Alla fase di discussione vera e propria segue la fase di analisi delle idee venute fuori. Il formatore in questa fase agisce come mediatore del gruppo. È la fase più “pericolosa”, perché potrebbero venire fuori commenti che esulano dall'attività (“lo sai che mio zio ha un negozio di caramelle?”) o domande molto specifiche che potrebbero richiedere spiegazioni che necessitano di tempo e nozioni fisiche complesse. In ogni caso, fondamentale dare spazio ai bambini senza farsi “schiacciare”, sottolineare le domande o i commenti che aiutano la discussione, usare ogni spunto per tornare al problema da risolvere. Evitare però il più possibile di rispondere che una cosa è troppo difficile da spiegare, e quindi non la si spiegherà, o fornire una spiegazione eccessivamente banalizzata perché non si ritiene che i bambini

possano capire. Meglio un dubbio da soddisfare in un secondo momento che una risposta non scientifica.

4. **Fase laboratoriale.** In questa fase vengono proposte ai bambini delle attività laboratoriali da svolgere da soli o in gruppetti, anche attraverso giochi, allo scopo di fissare alcuni concetti introdotti e possibilmente realizzare un prodotto. È una fase fondamentale perché favorisce l'apprendimento del sapere insieme al fare, una fase che attiva un'operatività cognitiva oltre che manuale. Il prodotto da realizzare deve essere considerato non come l'unico obiettivo finale dell'attività, più importante del processo che lo ha generato, ma come lo strumento che permette di stimolare processi di apprendimento.
5. **Fase conclusiva.** È il momento in cui si tirano le somme dell'attività. Attraverso il ritorno alla fase narrativa, il formatore chiude l'attività con le conclusioni. Si riformula la domanda iniziale e si ribadisce la risposta trovata con i bambini. Se possibile, il concetto dovrebbe essere ripetuto, in modo da favorire l'apprendimento. Il formatore può usare questa fase anche per una breve e veloce valutazione dell'apprendimento e del gradimento dell'attività.

Si noti che, a seconda dell'attività e del tempo a disposizione, le fasi 2-4 possono essere ripetute per ogni unità di microlearning.

## Il contesto narrativo

Per precisa scelta programmatica, abbiamo scelto di usare due contesti narrativi generali, uno per i bambini più piccoli (fascia pre-scolare) e uno per bambini e ragazzi più grandi (fascia scolare della primaria e secondaria inferiore).

Per la prima tipologia di target, abbiamo creato un format specifico, oggetto di altri articoli (Casu et al, 2019; Casu et al, 2020, Astronomy Education Conference proceedings). Per la seconda, adottiamo una versione personalizzata del format INAF Astrokids, che viene discussa nel seguito.

## Il progetto AstroKids e il personaggio di Martina Tremenda.

Il progetto **AstroKids<sup>2</sup>** nasce nel 2009 – Anno Internazionale dell'Astronomia – nell'ambito delle attività di divulgazione e didattica sviluppate dall'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) per i bambini. Nato all'Osservatorio Astronomico di Palermo ma velocemente diffuso in tutte le sedi dell'INAF, il progetto prevede degli incontri con bambini tra i 6 e i 10 anni (originariamente svolti all'interno delle Librerie Feltrinelli), basati su facili spiegazioni e giochi ed esperimenti. Ogni attività è introdotta/mediata da un **personaggio guida**, una bambina dai capelli rossi chiamata Martina



Figura 2 Martina Tremenda e il cannocchiale (Nell'immagine una delle tavole usate nel progetto AstroKids, © A. Adamo)

Tremenda<sup>3</sup>. Rosse trecce ribelli, anticonformista e indipendente, Martina Tremenda è una bambina di circa undici anni, curiosa, allegra, innamorata delle stelle e dei pianeti, sempre affamata, di cibo e di risposte. È un personaggio con cui i bambini possono identificarsi, che con le sue domande continue e curiose, aiuta i bambini ad orientarsi tra giochi ed esperimenti e a navigare virtualmente nei vari argomenti legati all'astronomia, dal Sole ai buchi neri, dai pianeti extrasolari alle galassie. Nel 2014 l'esperienza AstroKids è diventata anche un libro: *"AstroKids. Avventure e scoperte nello spazio"* (ed. Scienza Express)<sup>4</sup>, a cura di Laura Daricello e Stefano Sandrelli. Nel 2018 invece da tale esperienza è nato uno spettacolo itinerante: *"Martina Tremenda nello spazio. E tu hai mai visto l'universo?"*<sup>5</sup>, prodotto dall'INAF in collaborazione con la compagnia teatrale Zelda di Filippo Tognazzo e con l'associazione Realtà di Debora Mancini.

Dal 2012 l'INAF-Osservatorio Astronomico di Cagliari (INAF-OAC) ha aderito al progetto AstroKids, progettando e proponendo in vari contesti (biblioteche pubbliche inizialmente, e poi scuole e festival scientifici e letterari) attività ludico divulgative basate sul format originale: letture, video, esperimenti legati da un filo narrativo conduttore e da numerosi giochi per coinvolgere i bambini nella scoperta del mestiere dell'astronomo. Alcune di queste attività sono state espressamente create per i festival scientifici, e in particolare per le varie edizioni del Cagliari Festival Scienza.

Come esempio di attività divulgativa AstroKids, di seguito verrà descritta una specifica attività, proposta (e accettata) e realizzata per l'edizione 2017 del Festival della Scienza di Genova. In seguito tale attività è stata riproposta svariate volte in diversi contesti locali, quali il Cagliari Festival Scienza (nelle sedi di Cagliari e di Oliena) e della Notte Europea dei Ricercatori.

### Il contributo AstroKids dell'INAF-OAC all'edizione 2017 del Cagliari FestivalScienza: "Seconda stella a destra"

L'attività, rivolta alla fascia d'età 6-9 anni, e della durata indicativa di un'ora, è incentrata sull'orientamento in cielo e sul concetto di costellazioni.

**Il contesto narrativo.** Martina e i suoi amici si sono recati in un bosco fuori città per una gita nella natura. Si sono allontanati un po', lungo un sentiero che si inoltra nel bosco per raccogliere mirtilli e foglie per un progetto scolastico, contando nel fatto che al ritorno avrebbero trovato la strada facilmente seguendo le indicazioni dei ranger:

*"rientrando, quando trovate il bivio, prendete la strada che va a Nord".*



Figura 3 Dove sarà il nord? Strada a destra o a sinistra?

<sup>3</sup> Il personaggio di Martina Tremenda nasce da una idea di Stefano Sandrelli (INAF-OA Brera) e ha trovato volto e rappresentazione iconografica grazie all'abile penna di Angelo Adamo (INAF-OA Bologna) e al supporto di Laura Daricello (INAF-OA Palermo).

<sup>4</sup> <https://scienzaexpress.it/libro/avventure-e-scoperte-nello-spazio/>. Il libro ha anche una parte elettronica su <http://astrokids.inaf.it/>, dove sono disponibili anche le filastrocche sulle varie avventure di Martina.

<sup>5</sup> <http://astrokids.inaf.it/lo-spettacolo/>





Figura 5 Costruiamo la costellazione di Orione. Oliena 2017 (Image credit: S. Milia)

È la fase più ludica, dove i bambini esprimono la loro creatività, le loro potenzialità e competenze, ma è anche la fase in cui i bambini possono comprendere realmente e fissare concetti e/o fenomeni fisici. Per esempio, il passaggio dalla rappresentazione su foglio alla costruzione del modello tridimensionale permette di interiorizzare il concetto che le stelle di una costellazione apparentemente sembrano essere complanari, ma nella realtà possono essere a distanze molto diverse tra loro dalla Terra. Quella che apparentemente sembra essere una relazione spaziale, in

realtà è solo un fenomeno prospettico.

**La nuova fase di discussione.** Si ritorna al concetto di costellazione e, attraverso l'osservazione di campi stellari, vengono introdotte alcune delle costellazioni più note: in particolare, l'orsa Maggiore e l'orsa Minore, caratterizzata dalla presenza della Stella Polare. La visione di immagini e brevi video mostra le caratteristiche di questa particolare stella. Si fanno ipotesi su come riconoscerla e individuarla in cielo per arrivare a capire che il modo più semplice è partire dall'individuazione dell'Orsa Maggiore, ben più luminosa e riconoscibile. I bambini fanno ipotesi e discutono tra loro.

**La nuova fase laboratoriale.** Attraverso il gioco, i bambini si mettono alla prova individuando in varie immagini costellazioni e soprattutto individuando la stella polare.

**La fase conclusiva.** Martina (i.e. il formatore) recupera il filo narrativo e torna al problema iniziale (*"Oddio, ragazzi, si è fatto tardi, ho una fame da lupo e voglio tornare a casa. Quindi dove giriamo, destra o sinistra?"*), indicando come stella polare un punto in una delle pareti con un puntatore laser.

A questo punto solo una piccolissima percentuale di bambini in genere sbaglia la risposta. Si confrontano le idee registrando i commenti dei bambini e, se avanza tempo, si preparano dei disegni sull'attività.

### I commenti dei bambini (edizione Cagliari Festival Scienza novembre 2017)

*"Le stelle possono essere grandi oppure piccole, alcune sono lontane, altre sono vicine. Ma non lo possiamo sapere dalla luce"*

(Chiara, 8 anni)

*"Una volta ho visto una stella molto luminosa e mio zio mi ha detto che era la stella Polare. Ma quella vera non è così luminosa..."*

(Fabio, 7 anni)

*"Il cielo racconta storie!"*

(Leonardo, 7 anni, commentando i miti legati alle costellazioni)



Figura 6 "A me piace guardare le costellazioni" (Costellazione dello Scorpione; cit. Lorenzo)

*“A me piace guardare le costellazioni!”*

(Lorenzo, 8 anni)

*“Stanotte lo spiego a mia mamma!”*

(Ludovica, 9 anni)

*“Adesso che lo so, posso andare nel bosco senza paura!”*

(Marco, 6 anni)

## I Numeri di “Seconda Stella a destra”

Il laboratorio Astrokids “Seconda stella a destra” è stato sviluppato nella sua versione finale per l’edizione 2017 del Festival della Scienza di Genova. Dopo un training di una giornata rivolto agli operatori del festival incaricati della sua realizzazione, il laboratorio è stato replicato per 30 volte durante il Festival di Genova<sup>7</sup>, coinvolgendo in totale circa **6-700 bambini** tra i 6 e i 10 anni.

Il laboratorio è stato poi riproposto nel Cagliari Festival Scienza edizione 2017 (nelle sedi di Cagliari e di Oliena), coinvolgendo circa **160 studenti** di scuola primaria), e in vari altri eventi pubblici in Sardegna (Notte dei ricercatori 2018: circa **50 ragazzini** di varie età; EclisSilius, evento per l’eclissi di luna del luglio 2018: circa **40 ragazzini** di varie età; eventi pubblici nella sede dell’Osservatorio Astronomico di Cagliari: circa **80 studenti** di scuola primaria).

Si segnala inoltre che, oltre al coinvolgimento diretto dei bambini, un aspetto collaterale ma comunque importante dello svolgimento di questo tipo di laboratori è il coinvolgimento dei genitori e/o insegnanti. Pur non essendo esplicitamente richiesta la presenza dei genitori nell’aula (o comunque nello spazio dedicato), capita spesso che molti genitori rimangano ad assistere. La motivazione iniziale è spesso quella di tenere sotto controllo i bambini, soprattutto i più piccoli. Ma in molti casi abbiamo assistito ad un progressivo interesse nei confronti sia degli argomenti trattati sia delle attività proposte. Con conseguente richiesta di informazioni aggiuntive, materiale da portare a casa, e richiesta di visite all’Osservatorio.

## Conclusioni

Nel corso degli ultimi 8 anni, per rispondere alle esigenze divulgative di eventi e/o festival o per migliorare le proposte per le visite scolastiche in Osservatorio, sono stati sviluppati numerosi laboratori divulgativi destinati a bambini in fascia prescolare (4-6 anni) e scolare (6-10). Molti di questi laboratori, profondamente cambiati e migliorati nel tempo, sono stati testati durante numerose occasioni sia in termini di gradimento da parte del pubblico (bambini e insegnanti), sia in termini di semplicità e replicabilità della loro struttura.

---

<sup>7</sup> Si veda il [programma del Festival 2017](#), pag 22

Il presente report vuole dare l'idea dei loro fondamenti, della loro struttura e dello stato dell'arte dell'attività dell'INAF-OAC su questo particolare settore. A scopo di esempio, è stata riportata l'esperienza del laboratorio "Seconda stella a destra".

I singoli laboratori saranno oggetto di singoli altri report, mentre le attività hands-on verranno sottomesse per la pubblicazione sul canale ufficiale INAF [edu.inaf](http://edu.inaf.it) e su [astroedu.it](http://astroedu.it).

### Bibliografia:

Aventure e scoperte nello spazio, a cura di Laura Daricello e Stefano Sandrelli, Scienza Express edizioni, ISBN: 978-88-96973-26-4

Casu Silvia, 2019, "*La divulgazione astronomica per bambini: l'astronomia è un gioco da ragazzi!*", in Scienza Futura, Pubblicazione annuale dell'Associazione ScienzaSocietàScienza, a cura di Davide Peddis e Carla Romagnino, pag 98-102

Casu S., Luca A., Deiana G.L., Alvito G., et al, 2020, "*Blue and the Sky: An astronomy education project for pre- (and primary) school children*", contributed talk, Astronomy Education Conference proceedings, submitted to astroEDU Open Journal

Piaget J., Inhekder B., 1967, The Child's Conception of Space. pp 137-138, ISBN 10: 0393004082 ISBN 13: 9780393004083

Piaget J., 1973, La costruzione del reale nel bambino, Firenze, La Nuova Italia, ISBN 88-221-0672