

## Fare scienza a scuola UN PERCORSO DI ASTRONOMIA NELLA CLASSE QUINTA PRIMARIA

a cura di Maria Elisa Bergamaschini \*

*Nell'anno scolastico 2013-2014 le insegnanti Maria Teresa Carabelli e Anna Fantinato hanno svolto nelle classi V A e V B della Scuola primaria "Andrea Mandelli" di Milano un percorso di Astronomia, ben impostato scientificamente, supportato dalla presenza di un «esperto» che ha accompagnato la classe e le maestre nelle diverse fasi del lavoro.*

*Dopo l'osservazione notturna del cielo in un Osservatorio astronomico, i bambini prendono coscienza della bellezza del firmamento, che hanno già sperimentato direttamente, accostando testi letterari e/o opere figurative; ciascuno infine con linguaggi diversi restituisce l'esperienza scientifica vissuta, componendo brevi testi e realizzando rappresentazioni pittoriche.*

\* Redazione della rivista  
Emmeciquadro

*Fare scienza a scuola*, una espressione suggestiva e pregnante, sintetizza una modalità di insegnamento/apprendimento delle Scienze sperimentali della Natura. Si procede fondando le proprie scelte didattiche sul confronto con le caratteristiche strutturali del sapere scientifico e avendo come riferimento le azioni essenziali della ricerca sperimentale.

Nel far accostare gli alunni alle Scienze della Natura è essenziale tenerli ancorati alla realtà naturale in ogni percorso didattico; condizione questa perché possano vivere con il loro insegnante una reale esperienza di conoscenza e si evitino derive di natura nozionistica e ludica, supportate dalla frammentarietà e dalla confusione dei linguaggi.

Nella scuola primaria si tratta di seguire la via dell'*esperienza*, partendo sempre dalla conoscenza sensoriale per andare via via oltre i sensi, in modo graduale nell'arco delle diverse classi; nell'ultimo anno in particolare si usano strumenti concreti (per esempio microscopio, telescopio) e si mettono in campo strumenti concettuali (per esempio relazioni quantitative, rapporti proporzionali, modellizzazioni).

Con questa impostazione nella classe quinta a conclusione del percorso di Scienze, è stato privilegiato lo studio di due tematiche, il *corpo umano* e il *cielo* con particolare attenzione alla Via Lattea e al Sistema Solare. In questo modo il bambino è stato guidato a prendere coscienza di sé nella propria corporeità e di sé dentro al mondo naturale che lo circonda e di cui è parte.

Di seguito sono riassunte le fasi del percorso di Astronomia che è stato seguito passo passo, in qualità di *esperto*, dal nonno di una bimba di V A<sup>1</sup>. È utile al riguardo una nota bene.

### *L'esperto in classe*

Spesso accade che il familiare di un alunno venga invitato a scuola a raccontare di sé e del proprio lavoro in un incontro sicuramente suggestivo, ma con il rischio di coinvolgere i bambini in un'esperienza prevalentemente sentimentale, quando essi non sono in grado di comprendere quanto viene loro raccontato.

Altro invece è l'esperto disponibile a interagire con l'insegnante perché il suo intervento,



scientificamente autorevole, aiuti a discriminare ciò che di elementare può essere condiviso dai docenti e comunicato ai bambini, perché tutti, esperto, bambini e docente, a livelli diversi, siano coinvolti in un'esperienza conoscitiva. Un'occasione quindi offerta all'esperto di coinvolgersi in una relazione significativa per sé, non formale e/o solamente di servizio.

### Un approccio storico

Le maestre hanno introdotto il percorso di Astronomia proponendo un breve *excursus* storico centrato sugli *scienziati* i cui studi e scoperte rappresentano tappe importanti nella storia dell'Astronomia; si parte da qui perché sia chiaro ai bambini in primo luogo che il progredire della scienza è frutto dell'impegno di uomini appassionati del conoscere il mondo naturale e in secondo luogo che anche la ricerca più avanzata ha radici ben fondate in una tradizione di conoscenze già acquisite. E questo si vede molto bene nella storia dell'Astronomia.

Dopo alcuni brevi cenni alla visione del cosmo del mondo egizio e mesopotamico, si è fissata l'attenzione su alcuni antichi astronomi, dai greci Pitagora, Eudosso e Tolomeo, a Copernico, Galileo e Keplero; per i bambini di quinta, che già in terza hanno incominciato a studiare Storia, è importante collocare nel tempo i protagonisti e le scoperte.

Le maestre hanno steso un breve testo che sintetizza questa introduzione storica su cui i bambini hanno potuto studiare dopo la presentazione in classe<sup>2</sup>.

### Gli oggetti celesti

In questa seconda fase è intervenuto l'esperto che ha guidato i bambini di ciascuna classe alla scoperta degli oggetti celesti, utilizzando slide, fotografie e immagini con il supporto della LIM in un percorso concordato e verificato con le maestre.

Si è partiti da ciò che si vede a occhio nudo come nelle osservazioni antiche fino a Galileo Galilei, richiamando l'attenzione dei bambini a confrontare ciò che noi vediamo con ciò che gli antichi astronomi videro: le costellazioni, i Pianeti del Sistema Solare, la Luna. Con Galileo inizia l'uso del telescopio - strumento che i bambini hanno poi utilizzato all'Osservatorio - che permette di vedere oltre i nostri sensi, un'avventura che via via porta gli astronomi a usare telescopi sempre più potenti con cui è possibile vedere di più e più lontano.

Per far capire che la struttura del Sistema Solare che noi percepiamo guardando il cielo nel succedersi del dì e della notte è di tipo geocentrico, mentre si sa che il centro dei movimenti è il Sole (sistema eliocentrico), l'esperto fa riflettere gli alunni su situazioni della vita normale in cui si percepisce la relatività dei movimenti: si rivisitano esperienze comuni con una domanda precisa, per capire di più.

Dopo questa presentazione le maestre e l'esperto hanno preparato un breve testo la cui stesura ha richiesto semplicità linguistica e correttezza scientifica senza la pretesa di informazioni specifiche esaurienti, un lavoro che ha comportato un'interazione insegnante-esperto impegnativa ma coinvolgente.

### All'Osservatorio astronomico per osservare il cielo

L'avventura dell'osservazione notturna del cielo stellato presso l'Osservatorio *Torre del sole* di Brembate (Bergamo) è stata vissuta con entusiasmo dai bambini e condivisa dalle maestre e dall'esperto che li ha accompagnati.

La visita prevedeva l'osservazione a occhio nudo per individuare e dare un nome agli oggetti visibili in quel momento e per orientarsi rispetto alla Stella Polare e, a seguire, l'osservazione col telescopio degli stessi oggetti, singolarmente: oltre alla Luna e alla Via Lattea, Giove e i suoi satelliti.

L'Osservatorio è dotato di un Planetario in cui si riproduce il cielo stellato della notte in cui si effettua l'osservazione, così i bambini hanno potuto ascoltare una spiegazione accurata in condizioni climatiche e logistiche migliori.

Prima dunque l'osservazione del cielo e solo dopo la rappresentazione virtuale, perché sia dato ai bambini di incontrare la bellezza del cielo stellato nella sua splendente realtà e poi iniziare lo studio su una simulazione, per capire meglio.



Tolomeo (90-168 d.C.) – Formella dell'Astronomia – Campanile di Giotto a Firenze



Giove e i suoi satelliti



La Luna vista dalla Terra

## Gli aspetti quantitativi

L'analisi del Sistema Solare ha permesso inoltre di introdurre anche aspetti quantitativi. Una fase questa, molto coinvolgente ma anche impegnativa a livello concettuale. L'esperto non si è limitato a dare informazioni numeriche sulle dimensioni dei Pianeti e delle loro distanze dal Sole, numeri che rischiano di essere visti come *grandi*, anzi *grandissimi*, ma senza la percezione della realtà quantitativa. La strategia didattica seguita è stata quella di assumere come riferimento le dimensioni della Terra.

In un primo momento, limitando la riflessione implicitamente ai volumi, si è trattato di metterli in relazione secondo rapporti proporzionali con oggetti familiari, nella fattispecie frutti, noti a tutti; è stata proposta la tabella che segue costruita secondo la logica «Immaginiamo un modello in cui la Terra è una ciliegia, allora Venere è ....., Mercurio è ....., eccetera».

I bambini poi si sono cimentati facendo riferimento ad altri oggetti in questo, diventato quasi un *gioco*.

|          | RAGGIO DEL PIANETA |           |
|----------|--------------------|-----------|
| MERCURIO | 0.4                | Mirtillo  |
| VENERE   | 1.0                | Ciliegia  |
| TERRA    | <b>1.0</b>         | Ciliegia  |
| MARTE    | 0.5                | Pisello   |
| GIOVE    | 11                 | Arancio   |
| SATURNO  | 9.0                | Mela      |
| URANO    | 4.0                | Albicocca |
| NETTUNO  | 4.0                | Albicocca |

*Raggio della Terra = 6.400 Km*

In un secondo momento l'esperto ha proposto, spiegato e commentato i dati numerici riportati nella tabella che segue; le distanze dei Pianeti dal Sole sono riferite alla distanza Terra-Sole assunta come unità di misura e considerata equivalente a un passo, e definite secondo rapporti proporzionali. La logica è dello stesso tipo dell'attività precedente: «se la distanza Terra-Sole equivale a un passo, allora la distanza Venere-Sole equivale a ....., eccetera».

Con questa riduzione in scala, molto approssimata ma realistica, i bambini si sono *immedesimati* nei diversi Pianeti e si sono posizionati rispetto al Sole contando i passi, scambiandosi poi i ruoli.

|          | DISTANZA DAL SOLE |                           |
|----------|-------------------|---------------------------|
| MERCURIO | 0.4               | mezzo passo               |
| VENERE   | 0.7               | un po' più di mezzo passo |
| TERRA    | <b>1.0</b>        | 1 passo                   |
| MARTE    | 1.5               | 1 passo e mezzo           |
| GIOVE    | 5                 | 5 passi                   |
| SATURNO  | 10                | 10 passi                  |
| URANO    | 20                | 20 passi                  |
| NETTUNO  | 30                | 30 passi                  |

*Distanza media della Terra dal Sole = 150.000.000 Km*

(A questo riguardo si veda anche l'[Approfondimento – Costruire le orbite dei Pianeti](#))

## Le domande

I bambini, a conclusione di queste fasi del percorso, hanno ripreso in classe con le maestre quanto osservato e quanto compreso nelle spiegazioni e sono stati poi provocati a formulare ciascuno una domanda di chiarimento. Le domande vengono scritte, firmate e inviate all'esperto che le ha raggruppate secondo l'argomento e, tornato in classe, ha risposto in modo che ciascuno avesse la sua risposta e potesse interloquire personalmente con lui.

Un momento conclusivo, significativo per bambini, maestre ed esperto!

Esempi di domande sono riportate nel riquadro che segue.

#### LE NOSTRE DOMANDE

Perché le stelle si vedono rosse e azzurre? (Tommaso)

Le stelle si muovono? (Pietro)

Come fanno le stelle e la luna a stare sospese? (Giada)

Il Sole è al centro della Via Lattea? (Benedetta)

Come si sono formati i pianeti? (Elisabetta)

Non ho capito come si è formata la Luna. (Luca)

Un giorno ho guardato la Luna ed era rossa. Perché? (Gabriel)

Non ho capito bene la questione del movimento della Luna, come fa a dare sempre la stessa faccia alla Terra? (Sara)

Quanto tempo ci vuole perché le comete facciano tutto il giro e ritornino al Sole? (Giulio)

Come si può constatare non ci sono state fughe *fantasiose*, ma la curiosità dei bambini è rimasta ben ancorata agli *oggetti* che stavano studiando.

#### Tornare sull'esperienza per attestarla

La maestre hanno invitato i bambini a riflettere sui momenti salienti del percorso dialogando in classe e hanno chiesto loro di scrivere una *frase* a commento dell'esperienza nel suo complesso: una sorta di *narrazione* molto sintetica che utilizza il linguaggio ordinario e il lessico scientifico; alcuni esempi sono riportati nel riquadro che segue.

#### I NOSTRI RACCONTI

Quando vedevo Giove mi stupivo al pensiero che esso pur essendo molto ma molto lontano da noi, potevamo osservarlo attraverso un grande telescopio e sapere che anche lui esisteva nel mondo. (Giulia)

Poi siamo andati all'Osservatorio "La Torre del Sole" dove abbiamo visto Giove che mi ha affascinato per la sua macchia rossa che è un tornado che dura da moltissimi anni e siamo riusciti a vedere anche i suoi quattro satelliti. Io non sapevo che le macchie che ci sono sulla Luna si sono formate dalla lava che si è solidificata. Inoltre non sapevo neanche che noi vediamo sempre la stessa faccia della Luna. (Jacopo)

Alla sera siamo andati a Brembate all'Osservatorio Astronomico ed è stato bello vedere Giove, tanto lontano da sembrare un puntino luminoso, così vicino e bello. (Gabriel)

La sera siamo andati a Brembate alla "Torre del Sole" per guardare le stelle; però la Luna era quasi piena quindi non le abbiamo viste, ma si potevano vedere con il telescopio Giove, i suoi satelliti e la Luna. Sulla Luna ci sono dei "mari" che sono distese di lava pietrificata. (Benedetta)

Dopo un percorso senza sbavature dal punto di vista scientifico, le insegnanti hanno ritenuto possibile guidare i bambini a rileggere e restituire quanto vissuto con linguaggi diversi, letterario e pittorico, per una più profonda personalizzazione.

Le due classi hanno scelto di fissare l'attenzione sulla Via Lattea, che hanno imparato a riconoscere e a contemplare nelle notti di Luna nuova anche nel cielo milanese.

Le maestre hanno proposto la lettura di alcuni testi letterari, perché i bambini potessero immedesimarsi e rivivere l'esperienza della bellezza del cielo osservato nella sera trascorsa all'Osservatorio; testi anche impegnativi in prosa e strofe di poesie alcune studiate a memoria, tutti oculatamente scelti. A ogni bambino è stato poi chiesto

di fissare con alcune parole-chiave, quasi un lampo, quanto la Via Lattea aveva suggerito alla sua immaginazione.

Dalla raccolta intitolata *Le nostre parole* sono tratti alcuni esempi riportati nel riquadro che segue.

## LE NOSTRE PAROLE DAVANTI ALLA VIA LATTEA

|                                 |                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| Ponte scintillante              | Via di nuvole trapuntata di lucciole |
| Cascata di stelle               | Cielo prezioso                       |
| Collana di diamanti celesti     | Esplosione luminosa di stelle        |
| Porta verso le stelle           | Angeli che ci guardano dal cielo     |
| Meravigliosa imponenza di Dio   | Zucchero sparso nel cielo            |
| Ponte che collega cielo e Terra | Intrecci di nuvole                   |
| Stupefacente                    | Arcobaleno notturno                  |
| Nube stellata                   | Scala celeste, stupore               |
| Arco celeste, fumo stellare     | Tornado di luce e tenebre            |
| Il cielo e la Terra si parlano  | Neve abbagliante, scia dorata        |

Contemporaneamente l'insegnante di Arte e Immagine<sup>3</sup> ha supportato quest'ultima fase del percorso facendo dipingere da tutti i bambini insieme una grande tela che rappresentava la Via Lattea, mentre ciascuno ha interpretato personalmente il tema con un proprio disegno.

Alcuni dei disegni sono riportati come esempio nelle immagini qui a fianco.

Il percorso in tutte le sue fasi è stato presentato alla fine dell'anno scolastico nelle giornate di *Scuola aperta*.

Concludo questo mio resoconto commentato, con una citazione di Henri Poincaré<sup>4</sup>: «Lo scienziato non studia la natura perché sia utile farlo. La studia perché ne ricava piacere, e ne ricava piacere perché è bella. Se la Natura non fosse bella, non varrebbe la pena di sapere e la vita non sarebbe degna di essere vissuta [...]. Intendo riferirmi a quell'intima bellezza che deriva dall'ordine armonioso delle parti e che può essere colta da un'intelligenza pura».

... l'intelligenza appunto di ogni bambino, quando la scuola non la imbriglia in schemi precostituiti o in modelli didattici di natura evasiva e irrealistica.

*Maria Elisa Bergamaschini (Membro della Redazione della rivista Emmeciquadro)*

## Note

<sup>1</sup> Mario Guzzi, già Ordinario di Fisica Sperimentale presso il Corso di Laurea in Scienza dei materiali all'Università degli Studi di Milano Bicocca.

<sup>2</sup> A questo prima parte del percorso ha dato il suo contributo la maestra Stefania Sponda della Scuola Primaria della Fondazione "Sacro Cuore" di Milano.

<sup>3</sup> Denise Marchiori nell'anno scolastico 2013-2014 ha insegnato Arte e Immagine alla Scuola Primaria "Andrea Mandelli" di Milano.

<sup>4</sup> Citato in: S. Chandrasekhar, *Verità e bellezza*, Garzanti, Milano 1999, p. 99.

*L'attività descritta è stata discussa e condivisa nel gruppo di Ricerca di Scienze promosso dall'Associazione "Il rischio Educativo" coordinato da Maria Elisa Bergamaschini.*



