

## ESPERIENZE ASTRONOMICHE DI BASE

5° Corso di aggiornamento per insegnanti

### ARGOMENTI TRATTATI

#### Note generali

- A. Al corso hanno partecipato globalmente 16 insegnanti delle seguenti scuole elementari:  
\* A. Garibaldi (Genova Sestri) - 9;  
\* R. Pezzani (Genova Multedo) - 5;  
\* V. Alfieri (Genova Multedo) - 2.
- B. Il corso è consistito in tre incontri di tre ore ciascuno, al sabato mattina, e in un incontro di tre ore, al sabato sera, per un totale di 12 ore.

#### 1° incontro (1/3/97)

Sede: Scuola Elementare Villa Rossi.  
Partecipanti: Lorenzini; 13 insegnanti (Garibaldi, 8; Pezzani, 4; Alfieri, 1).

#### *Introduzione*

1. Finalità del corso (stimoli, non nozioni; formazione, non aggiornamento; argomenti di base, non ultime scoperte).
2. Poiché i nostri corsi si modificano di anno in anno sulla base dei risultati conseguiti, sono importanti le impressioni e i suggerimenti dei partecipanti.
3. Struttura degli incontri mattutini: esposizione degli argomenti in programma, esercitazione, discussione.
4. Descrizione del materiale fornito nei vari incontri.
5. Rimborso spese pari a £ 20.000 pro capite, per coprire i soli costi delle fotocopie e delle pubblicazioni fornite.
6. Nomina di un coordinatore che provveda a raccogliere le presenze e il rimborso spese, fornire il materiale occorrente per lo svolgimento del corso, ecc.

#### *I programmi ministeriali*

1. Porsi domande come motivazione all'osservazione e alla scoperta.
2. Capacità di distinguere ciò che è certo da ciò che è probabile.
3. Acquisizione di tecniche di indagine e del metodo sperimentale.
4. Gli esseri viventi, l'uomo e il loro rapporto con l'ambiente.
5. La Terra e il suo posto nell'Universo.
6. Misure dal vero di ampiezze angolari e durate.
7. Osservazioni, misure e riflessioni sul clima e sul ciclo dell'acqua.
8. Movimento apparente del sole e variazioni nel corso dell'anno (studio delle ombre, costruzione di una meridiana). Misura del tempo.
9. Movimento e fasi della Luna.
10. Il cielo stellato. Movimento apparente delle stelle.
11. Esperienze di magnetismo. Orientamento con bussola e carta geografica.
12. Costruzione e taratura di strumenti semplici di misura, tramite oggetti comuni e utensili di uso corrente.
13. Concetto fisico di spazio. Modi ed effetti dell'esperienza dell'uomo sul territorio.

### *I primi passi dell'astronomia - Alla ricerca della misura del tempo*

1. L'astronomia come attività sperimentale di costo zero.
2. Importanza di esperienze che richiedono lunghi tempi di osservazione.
3. L'archeoastronomia come percorso didattico.
4. Osservatori preistorici (pali infissi, megaliti).
5. L'elaborazione di un calendario.

### *Uso dell'Osservatorio*

1. L'Osservatorio vuole essere una scuola su ogni linea di attività: costruzione strumenti, osservazioni, ricerche sistematiche, ecc. Ciò richiede risorse umane e finanziarie. L'onere finanziario, dato che si offrono servizi qualificati al territorio, non può ricadere sui soci (che pagano comunque una quota annuale di adesione e offrono gratuitamente le loro prestazioni). E' opportuno che scuola, insegnanti e genitori diano un contributo rapportato alle proprie disponibilità.
2. Privilegiata la formazione degli insegnanti perché cerchiamo di trasformarli in astrofili (non necessariamente in soci OAG!), per massimizzare la diffusione di stimoli sul territorio.
3. Interventi in classe. Come esposto in "Astrofili a scuola" (*Bollettino OAG* n. 67), l'astrofilo presenta alla classe le proprie esperienze, per cercare di trasmettere la sua passione per l'astronomia e l'ambiente che ci circonda; non vuole fornire nozioni né sostituire l'insegnante. Se inserito in un percorso didattico organico, l'intervento può avere una valenza elevata.
4. Corsi di aggiornamento per insegnanti. Se riusciremo ad avere, in seno all'Osservatorio, altre risorse umane, in ogni anno scolastico verranno proposti, all'intera provincia, almeno due corsi: uno di base ed uno avanzato. Il tema di quest'ultimo sarà, di volta in volta, diverso. E' possibile strutturare i corsi come *stage* che durino un'intera giornata, seguiti in una data successiva dalla visita serale; ciò consentirebbe di proporre ogni anno un numero più elevato di corsi.
5. Visite diurne. Per ora hanno luogo nel primo pomeriggio, al termine dell'itinerario didattico "Parco del Monte Gazzo". La valenza didattica sarà scarsa sino a che non sarà possibile proporre esercitazioni con un telescopio solare. E' peraltro già possibile affrontare temi meteorologici, grazie ad un impianto, completamente autocostruito, per la ricezione di segnali da satelliti.
6. Visite serali. Sono gestite sulla falsariga di quanto esposto in "Un sabato sera all'Osservatorio" (*Bollettino OAG* n. 69). L'impostazione è divulgativa: l'incontro non è rivolto esclusivamente ai bambini, ma offre a insegnanti, genitori e bambini la possibilità di effettuare insieme una prima esperienza con il cielo stellato. L'organizzazione della visita, a differenza degli interventi di cui ai punti 3 e 7, non è vincolata alla definizione di un percorso didattico. Si cerca di scegliere una notte prossima al primo quarto, dato che la Luna è l'oggetto celeste più appagante al telescopio e che in quella fase non è ancora così luminosa da cancellare quasi tutte le stelle.
7. Fenomeni particolari. E' possibile organizzare visite all'Osservatorio (una sola classe) in occasione di eventi transienti: soprattutto, eclissi di Sole e di Luna. Anche in questo caso, come per gli interventi in classe, sarà privilegiato l'insegnante che prevede l'osservazione del fenomeno all'interno di una proposta didattica di più vasto respiro.
8. Sono allo studio altre esperienze (soprattutto per la scuola secondaria).

### *Arriva una cometa*

[Argomenti di cui agli appunti di Balestrieri]

### *Uso di piccoli e grandi planetari*

1. Finalità e fenomeni riproducibili con il planetario.
2. Opportunità offerte dai planetari (fruibilità anche di giorno e con tempo nuvoloso; moto apparente del Sole, equinozi e solstizi, punti cardinali; moto apparente delle stelle, costellazioni; accelerazione a piacere del moto apparente della sfera celeste e conseguente evidenziazione dei fenomeni).
3. Descrizione di alcuni planetari: Istituto Nautico "S. Giorgio", Planetario di Milano.

### *Esercitazione: il moto apparente del Sole*

1. Nell'unica sala dove era possibile spegnere le luci e chiudere le finestre è stato simulato con una freccia luminosa il percorso del Sole agli equinozi e solstizi.
2. Variazione dell'altezza del Sole col variare delle stagioni. Conseguente variazione della durata del giorno e della notte.

### *Temî della discussione*

1. La sopravvivenza è legata ai cicli della natura (anche per l'uomo nomade - migrazioni, letargo, maturazione di bacche, frutti, radici), da cui l'importanza della misura del tempo.

2. Esigenze anche meno prosaiche: sepolture orientate verso est ad auspicare la rinascita.
3. Importanza del calendario per stabilire la paternità del nascituro e allevare il bestiame.
4. Importanza dell'attività sperimentale nella formazione del bambino (continuare nella scuola il processo di scoperta del mondo così pregnante nei primi anni di vita).
5. Difficoltà organizzative ed economiche nella scuola di stato.
6. Organizzazione dell'istituto e aggiornamento degli insegnanti come fattori critici di successo in un sistema scolastico pubblico/privato sempre più competitivo.
7. Ruolo e coinvolgimento dei genitori.
8. Lorenzoni, a Giove, è riuscito persino a variare l'orario, per rendere possibili attività sperimentali: è possibile solo in un piccolo centro?
9. L'archeoastronomia è particolarmente giovane in Liguria: l'attenta osservazione del territorio potrebbe consentire la scoperta di monumenti megalitici non ancora segnalati!
10. Scelta di un segno zodiacale non rappresentato fra i partecipanti al corso per l'esercitazione del terzo incontro.

*Materiali forniti (da leggere entro l'incontro successivo)*

1. R. Balestrieri, P. Lorenzini, *Esperienze astronomiche di base - 5° Corso di aggiornamento per insegnanti - Programma preliminare*.
2. R. Balestrieri, "Astrofilo a scuola", *Bollettino OAG* n. 67.
3. P. Lorenzini, "I primi passi dell'astronomia", *Bollettino OAG* n. 67.
4. F. Lorenzoni, "Imparare il cielo disegnando", *Giornale di Astronomia*, n. 1/1988.
5. R. Balestrieri, *Arriva una cometa...* (appunti e carta celeste per la cometa Hale-Bopp).
6. M. Spadaro, "L'eclisse di Via San Michele", *Giornale di Astronomia*, n. 3-4/1984.

2° incontro (8/3/97)

Sede: Scuola Elementare Villa Rossi.

Partecipanti: Lorenzini; 13 insegnanti (Garibaldi, 9; Pezzani, 2; Alfieri, 2).

*Metodi di misura*

[Argomenti affrontati nel corso dell'esercitazione]

1. Qualità e quantità (è più alta Paola o Francesco? di quanto è più alto Francesco?).
2. Regole cartesiane alla base del metodo scientifico (qual è l'altezza massima? quale la minima?).
3. Strumenti di misura (metro da sarto, righello, goniometro, orologio non digitale, termometro).
4. Misure di angoli.
5. Misure di durata (battito del cuore).

*La Luna - Movimenti, fasi, eclissi*

1. Introduzione.

*Moto apparente del Sole*

1. Misuriamo il cielo con le mani.
2. Disegniamo l'orizzonte visibile dalle nostre case.
3. Appuntamento con il tramonto. Disegniamo i tramonti.
4. Il giorno più lungo e il giorno più corto.

*Bussola e carta geografica - Il magnetismo*

[Argomenti per lo più affrontati nel corso dell'esercitazione]

1. "Per me non c'è dubbio che il nostro pensiero proceda in massima parte senza far uso di segni (parole), e anzi assai spesso inconsapevolmente. Come può accadere, altrimenti, che noi ci «meravigliamo» di certe esperienze in modo così spontaneo? Questa «meraviglia» si manifesta quando un'esperienza entra in conflitto con un mondo di concetti già sufficientemente stabile in noi. Ogniqualvolta sperimentiamo in modo aspro e intenso un simile conflitto, il nostro mondo intellettuale reagisce in modo decisivo. Lo sviluppo di questo mondo intellettuale è in un certo senso una continua fuga dalla «meraviglia».  
"Provai una meraviglia di questo genere all'età di quattro o cinque anni, quando mio padre mi mostrò una bussola. Il fatto che quell'ago si comportasse in quel certo modo non si accordava

assolutamente con la natura dei fenomeni che potevano trovar posto nel mio mondo concettuale di allora, tutto basato sull'esperienza diretta del «toccare». Ricordo ancora - o almeno mi sembra di ricordare - che questa esperienza mi fece un'impressione durevole e profonda. Dietro alle cose doveva esserci un che di profondamente nascosto. Ciò che l'uomo vede davanti ai suoi occhi fin dall'infanzia non provoca alcuna reazione di questo genere; egli non si stupisce della caduta dei corpi, del vento e della pioggia, della luna o del fatto che la luna non cada, né della differenza fra materia vivente e non vivente".

Da A. Einstein, *Opere scelte* (Bollati Boringhieri, Torino, 1988), p. 64.

### *Esercitazione: misure altazimutali*

#### INTRODUZIONE

1. Temi di cui a *Metodi di misura*.
2. Individuazione della posizione di un oggetto celeste con coordinate altazimutali.
3. Realizzazione di tabelle.
4. Media e istogramma di frequenza.

#### PRIMA PARTE

1. Misurare gli angoli verticali (altezze sull'orizzonte-distanze zenitali).
2. Uno strumento da costruire: il goniometro con filo a piombo.
3. Allineamento occhio-base goniometro-oggetto.
4. Individuazione dell'orizzonte nascosto.
5. Individuazione delle fonti di errore e loro minimizzazione (chiudere l'occhio che non misura, allontanare il goniometro dal viso per facilitare la messa a fuoco dei punti di mira e dell'oggetto lontano, appoggiarsi al muro per ridurre le vibrazioni, ecc.).
6. Misurazione dell'altezza in gradi, con un oggetto all'estremità della classe, vicino al soffitto.
7. Perché le altezze misurate sono diverse? Allineamento degli insegnanti lungo la parete, in ordine di altezza. Dimostrazione che gli insegnanti più bassi hanno misurato un'altezza più elevata degli insegnanti più alti. L'insegnante al centro ha ottenuto il valore medio? La fila individua un istogramma a colonne.
8. L'errore dovuto all'altezza dell'osservatore è tanto meno importante quanto più l'oggetto è lontano (errore nullo per le misure astronomiche)

#### SECONDA PARTE

1. Misurare gli angoli orizzontali (azimut).
2. La bussola e la calamita.
3. La bussola al polo nord e al polo sud.
4. L'effetto di vari metalli sulla bussola.
5. La scala di una carta geografica.
6. Orientamento di bussola e carta geografica.

#### *TemI della discussione*

1. Cosa ne pensate del materiale fornito ieri? E degli argomenti di oggi?
2. Se il bambino non può vedere il tramonto (occultato ad esempio da palazzi) come fa? Se i criteri sul corretto orientamento degli edifici civili sono stati definiti quanto meno da Vitruvio, perché non li usiamo? Se non si vede il cielo, il sole, la luna dal proprio palazzo è a causa del dissesto urbanistico. Prima il bambino se ne rende conto, meglio è.
3. Stiamo insistendo molto su Sole e Luna in vista di una scadenza importante, l'eclisse di Sole parziale (ma totale in Francia, Austria, ecc.) dell'11/8/1999. Quasi ogni anno si può vedere dall'Italia una eclisse parziale di Sole e una totale di Luna.

#### *Materiali forniti (da leggere entro l'incontro successivo)*

1. P. Lorenzini, "Il tramonto che corre", *Bollettino OAG*, n. 69.
2. U. Quadri, "L'eclisse solare parziale del 30/5/84", *Giornale di Astronomia*, n. 4/1987.
3. M. Spadaro, "La Luna - Come introdurre bambini di 6-7 anni all'osservazione del cielo", *Giornale di Astronomia*, n. 3/1987.
4. R. Balestrieri, "Un sabato sera all'Osservatorio", *Bollettino OAG*, n. 69.

#### 3° incontro (15/3/97)

Sede: Scuola Elementare Villa Rossi.

Partecipanti: Lorenzini; 15 insegnanti (Garibaldi, 9; Pezzani, 4, Alfieri, 2).

### *I miti*

1. I miti sono stati elaborati quando il legame uomo-natura era molto più stretto di oggi. E' opportuno studiarli per la loro validità simbolica.
2. Origine delle costellazioni (cfr. *Un sabato sera all'Osservatorio* ⇒ *Bollettino OAG* n. 69).
3. Raccontare e rappresentare i miti (o le favole) per facilitare l'apprendimento, l'espressività, il rapporto con gli altri.
4. Intervento preliminare dell'insegnante per semplificare il mito (complessità e incongruenze possono nascere dall'unificazione di miti analoghi o da trascrizioni difformi della stessa tradizione orale). L'operazione può però alterare la valenza simbolica.
5. Il mito di Perseo e Andromeda (cfr. *Astrofili a scuola* ⇒ *Bollettino OAG* n. 67).

### *Astronomia e astrologia*

1. Riassunto dell'articolo di Pecker.
2. Lettura degli oroscopi, estrazione del contenuto di informazione e realizzazione di una tabella comparativa.
3. La metodologia produce previsioni riproducibili? Le previsioni sono falsificabili?

### *La Luna - Movimenti, fasi, eclissi*

1. Continuazione e fine.

### *Esercitazione: rappresentazione e simulazione di fenomeni celesti*

1. Perché vediamo solo una faccia della Luna? Rappresentazione di Luna-Terra con due insegnanti: la Terra ruota lentamente sul suo asse, la Luna gira intorno a lei guardandola sempre. Domande alla Terra: vedi sempre la Luna? cosa vedi della Luna? Domanda alla Luna: vedi sempre la Terra? in quale direzione? Domanda a tutti: quale figura geometrica è individuata dal moto della Luna?
2. Cosa vede il Sole? Scelta di un terzo insegnante, lo spazio deve essere più ampio, i moti sono sempre lenti. Adesso anche la Terra gira intorno al Sole, la Luna continua a girare intorno alla Terra. Il Sole cosa vede della Terra e della Luna? La Terra e la Luna vedono sempre il Sole? Domanda a tutti: quale figura geometrica è individuata dal moto della Luna?
3. Lo Zodiaco. Terra, Luna e altre 12 persone, disposte alla stessa distanza su un grande cerchio con centro la Terra: sono le costellazioni (ogni persona deve dire il suo nome e disporsi nella sequenza corretta); la Luna è a metà strada fra Terra e costellazioni. Terra ruota, Luna gira molto lentamente. La Terra vede la Luna stagliata su una costellazione; la Luna vede la Terra stagliata su una costellazione diametralmente opposta.
4. Simulazione di eclissi di Sole e di Luna con l'ausilio di un mappamondo, una pallina e una torcia elettrica.

### *Temi della discussione*

1. Cosa ne pensate del materiale fornito ieri? E degli argomenti di oggi?
2. Osservazione delle fasi lunari sulla falsariga di quanto proposto da Marina Spadaro: il bambino, dall'osservazione giornaliera, cerca di elaborare una teoria predittiva!
3. Il meccanismo delle fasi lunari è troppo complesso per bambini di questa età.

### *Materiali forniti (da leggere entro l'incontro successivo)*

1. J.C. Pecker, "Quanta scienza c'è nell'astrologia?", *l'astronomia*, n. 36, settembre 1984.
2. I. Ridpath, *Mitologia delle Costellazioni*, Muzzio, Padova 1994 (fotocopie relative ad Orione).

### 4° incontro (2/4/97)

Sede: Osservatorio Astronomico di Genova.

Partecipanti: Lorenzini; 16 insegnanti.

*Riconoscimento delle costellazioni e orientamento notturno*

1. Attività pratica con l'ausilio della carta celeste del mese.
2. Identificazione della Polare e dei punti cardinali.
3. Moto apparente della volta celeste e costellazioni circumpolari.
4. Altezza sull'orizzonte della Polare  $\approx$  latitudine dell'osservatore.
5. Aspetto del cielo ai poli e all'equatore.
6. Lo Zodiaco. Posizione di Luna e pianeti nelle notti d'inverno e d'estate.
7. Osservazione della cometa Hale-Bopp a occhio nudo.

*Esercitazione: narrazione di un mito*

1. Una insegnante racconta con parole sue un mito associato alla costellazione di Orione, dopo averla riconosciuta in cielo.
2. Misurazione dell'altezza della Polare con il goniometro con filo a piombo.

*Osservazioni al telescopio e discussione finale*

1. Osservazione della cometa Hale-Bopp al telescopio.
2. Osservazione di altri oggetti (tra cui M42).
3. Cosa ne pensate del corso? Sarebbe assai utile, per noi, ricevere uno scritto con le vostre valutazioni: cosa vi è piaciuto/servito di più? cosa di meno? suggerimenti per le prossime edizioni? vorreste partecipare ad un altro corso? su quale argomento? Le osservazioni potrebbero essere strutturate in un resoconto critico del corso, da pubblicare sul nostro *Bollettino*.

*Materiali forniti*

1. Agrupacion Astronomica de Sabadell, *Il cielo di ...* (carte celesti mensili; cortesia Unione Astrofili Bresciani).
2. R. Balestrieri, P. Lorenzini, *Esperienze astronomiche di base - 5° Corso di aggiornamento per insegnanti - Argomenti trattati*, dispensa.

*Riccardo Balestrieri*

Osservatorio Astronomico di Genova  
Piazzetta dell'Università Popolare, 4  
16154 Genova  
Tel. 604.32.47