

VIVA L'ASTRONOMIA!

Alcune esperienze di didattica dell'Astronomia

Classe 5D – Liceo Scientifico “L. Magrini”, Gemona del Friuli (Udine)
anno scolastico 2011/2012

L'Astronomia insegnata a scuola può essere resa più interessante se abbinata all'osservazione diretta dei corpi celesti e delle costellazioni, o ad attività che facilitino la comprensione di aspetti teorici complessi. È quanto hanno sperimentato gli studenti della classe 5D del Liceo Scientifico “Luigi Magrini” di Gemona del Friuli (Udine). Guidati dalla loro insegnante di Scienze, Elisa Contessi, hanno svolto alcune esperienze di seguito descritte con cui si sono avvicinati a vari aspetti dell'Astronomia, subendone il fascino. Fondamentale è stato il fatto che gli allievi, quando possibile, siano stati protagonisti attivi e non semplici spettatori.

VI PRESENTIAMO... IL NOSTRO TELESCOPIO



Il telescopio riflettore della scuola.

La nostra scuola è – fortunatamente – dotata di un telescopio riflettore newtoniano: è un *riflettore*, infatti al suo interno vi è uno **specchio** concavo (con diametro di 230 mm) che riflette la luce su un piccolo specchio secondario, il quale la devia verso l'**oculare su un lato** dello strumento. Per questa caratteristica si tratta di un telescopio *newtoniano*. Ha una lunghezza focale di 1400 mm ed è un f/6 (rapporto diametro focale). Grazie ai suoi tre oculari può offrire ingrandimenti totali da 39x, 117x e 187x.

Lo strumento possiede un motore elettrico per l'inseguimento automatico dei corpi celesti. Ha una montatura equatoriale a forcella ed è sorretto da un treppiede a ruote, perciò può essere spostato all'esterno.

Questo splendido telescopio è un regalo ricevuto nel 1992 da una banca di Gemona: lo aveva acquistato per noi dagli astrofili dell'AFAM di Remanzacco (Udine) che si erano appena dotati di uno strumento più potente.

Alice Di Bernardo, Cristina Minisini



Lo specchio da 230 mm.



Il treppiede a ruote.

SOTTO LE STELLE



Serata di osservazione astronomica.

Per unire la pratica dell'osservazione astronomica alle nozioni imparate sui libri, abbiamo organizzato delle serate per "esplorare" la volta celeste. Dopo aver verificato che le condizioni meteorologiche fossero buone, ci siamo riuniti in due occasioni nel piazzale antistante alla nostra scuola.

Volendo assicurarci la migliore esperienza osservativa possibile ci siamo attivati per ridurre l'inquinamento luminoso: già dal primo mattino la scuola ha contattato il Comune e la piscina (che si trova di fronte all'istituto) per chiedere di spegnere rispettivamente i lampioni stradali e i fari

diretti verso la scuola, per la durata prevista dall'attività.

Ci siamo ritrovati in data 5 ottobre 2011, verso le 21, e il 16 gennaio 2012, intorno alle 18, ben coperti per ripararci dal freddo pungente.

Durante la prima serata abbiamo osservato le Orse, Cassiopea e altre costellazioni come il Cigno, la Lira e l'Aquila, riuscendo a identificare anche le principali stelle di ognuna di esse. In seguito, con l'ausilio del nostro telescopio siamo riusciti a vedere nel dettaglio la Luna con i suoi crateri, Giove e i suoi 4 maggiori satelliti (Ganimede, Europa, Callisto e Io), la stella doppia Albireo e la galassia di Andromeda. Nel secondo appuntamento abbiamo individuato le costellazioni di Orione, il Toro, i Gemelli e Perseo, con le loro rispettive stelle principali: Betelgeuse e Rigel, Aldebaran, Càstore e Pollùce, Algol. Utilizzando il telescopio abbiamo osservato Venere in fase quasi piena, Giove di cui erano visibili solo 2 dei 4 principali satelliti (Io ed Europa erano nascosti dal pianeta), l'ammasso aperto delle Pleiadi e la nebulosa M42 (nella "spada di Orione").

Osservare questi corpi celesti così lontani da noi è stato affascinante e coinvolgente. Ci è venuta una gran curiosità e voglia di scoprire qualcosa di nuovo dell'immenso e ora un po' meno oscuro universo.

Alberto Fasiolo, Alessio Pischiutti, Enrico Venturini

*La costellazione di Orione
(25 gennaio 2012).*

IL CIELO IN POSA

In seguito ad una serata di osservazione astronomica assieme alla prof. e ai miei compagni di classe, sono stata conquistata dal fascino delle stelle, tanto che ho deciso di utilizzarle come soggetti fotografici. Non pensate che sia stata un'impresa semplice, ma con i miei due alleati, la macchina fotografica (Canon Powershot 5x 30 IS) e il treppiede, ho ottenuto dei risultati davvero soddisfacenti.

Dalla terrazza di casa mia ho scattato diversi fotogrammi, inizialmente solo alle costellazioni e in





*Giove e i satelliti galileiani
(25 gennaio 2012).*

seguito anche ai pianeti e alla Luna. Ho immortalato alcune costellazioni circumpolari visibili alla nostra latitudine (le due Orse e Cassiopea), ma anche delle costellazioni occidue, come il Toro, i Gemelli e Orione (in cui ho potuto ben notare il colore rosso della supergigante Betelgeuse e il colore azzurro di Rigel). Infine mi sono dedicata ai pianeti: Venere, Marte e Giove. Quest'ultimo in particolare mi ha dato grandi soddisfazioni, poiché grazie all'uso di uno zoom ottico da 140x sono riuscita ad osservare i suoi quattro satelliti più grandi (Io, Europa, Callisto e Ganimede). Naturalmente anche la Luna è stata catturata dall'obiettivo della mia macchina fotografica!

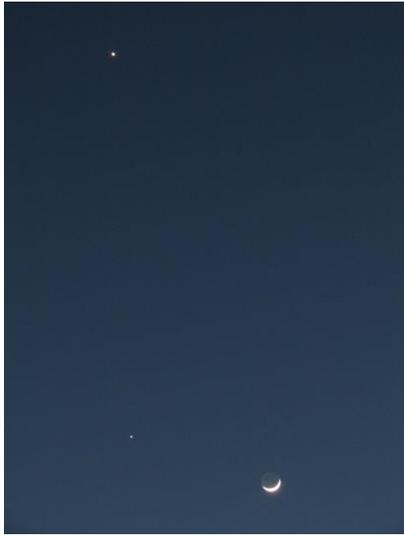
Lucrezia Cappelletti



Luna crescente (24, 25 e 26 marzo 2012).



La Luna con Venere e Giove il 24, 25 e 26 marzo 2012 alla stessa ora.



Venere (in alto), Giove e la Luna (25 marzo 2012).



La Luna e la luce cinerea (25 marzo 2012).

EPPUR SI MUOVE!



Il movimento della volta celeste.

Osservando il cielo in una bella notte stellata si può notare che determinate stelle rimangono sopra la linea dell'orizzonte senza mai tramontare, muovendosi in senso orario col passare delle ore. Questo moto è solo apparente in quanto è in realtà dovuto alla rotazione della Terra attorno al suo asse.

Analizzando una foto con un lungo tempo di posa (ad es. quella riportata sul nostro libro di scienze), si può “vedere” il movimento apparente della volta celeste e trarre le seguenti considerazioni: si nota che il **polo nord celeste** si trova al centro delle circonferenze concentriche tracciate dal movimento stellare, ma ciò che non tutti sanno è che la **Stella Polare** non coincide esattamente con questo centro, e

quindi col nord celeste, sebbene ne sia molto prossima: essa infatti corrisponde con il piccolo e luminoso archetto centrale.

È inoltre possibile determinare quanto è durato il **tempo di posa** in base alle “tracce” lasciate dalle stelle: con l'utilizzo di un goniometro si misura l'angolo descritto dai corpi celesti (che in questo caso corrisponde approssimativamente a 82°) e in seguito si effettua una semplice proporzione, $360^\circ : 24 = 82^\circ : x$. In definitiva l'incognita x indica quanto è durato il tempo di posa: circa 5 ore e mezza.

Infine si nota che le **tracce stellari** sono **colorate**: si tratta del colore delle stelle stesse e dipende dalla loro temperatura superficiale (le stelle rosse hanno una temperatura di circa 3.500°C , quelle azzurre di 30.000°C).

Bellissime foto come quella esaminata chiariscono argomenti complessi. E risultano molto affascinanti, come l'Universo che ci circonda.

Maddalena Clama, Stefania Londero, Elisa Venturini

MARI LUNARI

Durante il nostro studio dell'Astronomia abbiamo potuto osservare meglio, grazie al telescopio della scuola, quella "palla" luminosa che ci tiene compagnia di notte: la Luna. In particolare abbiamo scoperto l'esistenza di "mari" anche sulla Luna (dove purtroppo però ci è impossibile andare a prendere il Sole!).

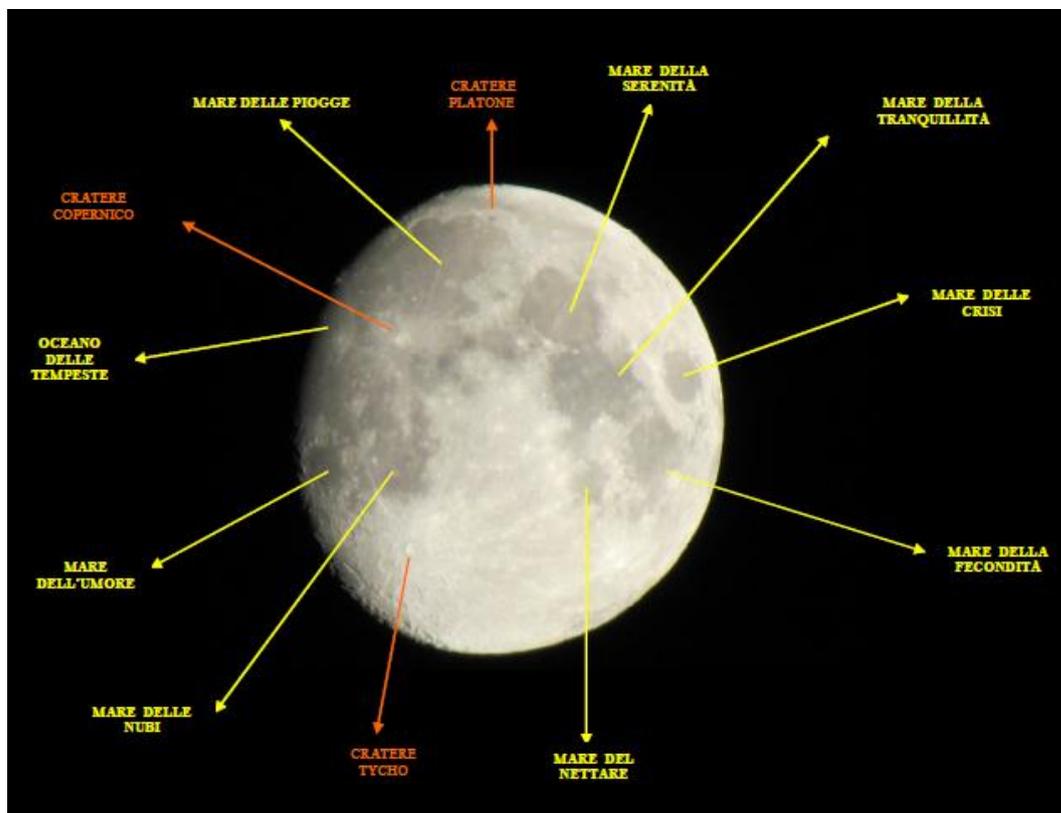
Questi mari lunari sono zone scure, visibili anche a occhio nudo, chiamate impropriamente "mari" dal momento che non c'è acqua. Sono vaste aree pianeggianti ricoperte di uno spesso strato di regolite, una miscela di polveri finissime e detriti rocciosi. Molto probabilmente i mari si sono formati a causa del riempimento di depressioni da parte di lave molto fluide provenienti dall'interno della Luna; questo è dimostrato dal fatto che sono costituiti da basalti (rocce vulcaniche scure). La lentissima e continua degradazione, a causa dell'impatto di meteoriti, dei basalti superficiali ne ha provocato la polverizzazione: è così che si è formata la regolite.

I mari occupano circa il 20% della superficie lunare visibile, mentre per qualche ragione ancora sconosciuta sono praticamente assenti su quella nascosta.

Il mare più esteso è l'Oceano delle Tempeste, quello più famoso è il Mare della Tranquillità (dove il 21 luglio 1969 è avvenuto il primo sbarco dell'uomo sulla Luna).

Grazie ad una foto scattata dalla nostra compagna di classe Lucrezia Cappelletti l'8 ottobre 2011, abbiamo svolto un interessante esercizio di "geografia lunare", consistente nell'individuazione dei vari mari e di alcuni crateri presenti sulla superficie visibile della Luna.

Giulia Floreani, Rachele Stefanutti



I principali mari e crateri lunari.

OGNI STUDENTE HA LA SUA BUONA STELLA

Un'altra occasione per “familiarizzare” con le costellazioni è stata l'esercitazione proposta dalla nostra insegnante durante una lezione. Il nostro compito era individuare su un modello di sfera celeste la posizione della stella che ci era stata assegnata, indicandone le coordinate equatoriali, cioè la **declinazione** e l'**ascensione retta**. La prima è la distanza angolare della stella dall'equatore celeste mentre la seconda, espressa in ore, minuti e secondi, rappresenta la distanza dal meridiano celeste fondamentale. Ad esempio la stella che mi era stata “assegnata”, Mizar (ζ Ursae Maioris) ha coordinate $+55^\circ$ e $13^h 18'$. In questo modo abbiamo avuto la possibilità di conoscere le costellazioni, impararne i nomi e quelli delle stelle principali, ma anche di comprendere il significato di declinazione e ascensione retta.



Determinazione della declinazione.

La differenza tra la sfera celeste ed il modello utilizzato consiste nella diversa posizione delle stelle sulla superficie: infatti durante l'osservazione noi ci troviamo al centro della sfera celeste e quindi la vediamo “dall'interno”, mentre il modello viene osservato dall'esterno.

Con questo esercizio abbiamo scoperto che le stelle vengono formalmente indicate con una lettera dell'alfabeto greco (in base alla luminosità decrescente) seguita dal termine latino al genitivo della costellazione cui appartengono. Alcune però, le più luminose e facilmente individuabili, quindi più famose, hanno un nome proprio, preso dalla lingua araba (es. Aldebaran = *l'inseguitore*, Betelgeuse = *la spalla del gigante*) oppure dalla mitologia greca (es. Càstore e Polluce).

Giorgio Serafini

ECLITTICA ... CHI È COSTEI?



L'eclittica.

L'eclittica è il percorso apparente del Sole sulla sfera celeste in un anno. Abbiamo individuato questa circonferenza su un modello di sfera celeste, notando che attraversa le 12 costellazioni dello zodiaco (il nome deriva dalla radice greca “zoo” poiché a gran parte di questi “insiemi” di stelle è stato assegnato il nome di un animale, ad esempio Leone). C'è però una curiosità: l'esistenza di una tredicesima costellazione, Ofiuco. Il Sole, infatti, durante il suo moto, attraversa la costellazione dello Scorpione passando solamente sulla parte superiore di questa per poi proseguire nell'Ofiuco (costellazione per la verità poco evidente).

L'eclittica incontra l'equatore celeste in due punti opposti: γ e ω . Il punto γ è il più conosciuto poiché rappresenta anche la posizione in cui il Sole si trova nell'equinozio di primavera,

solitamente il 21 marzo. È attraverso questo punto che convenzionalmente passa il meridiano celeste fondamentale.

Un'altra curiosità relativa all'eclittica è che questo termine deriva da "eclisse", fenomeno che si verifica quando la Luna si viene a trovare proprio sul piano dell'eclittica.

Lavorando col modello di sfera celeste è risultato più facile comprendere (e ricordare) concetti non immediati e astratti.

Giada Santarossa, Massimiliano De Luca

DUE PASSI TRA I PIANETI

9 marzo 2012. Siamo a scuola, durante un'ora di supplenza: la nostra insegnante di Scienze ci propone un'attività insolita, quella di tracciare le orbite dei pianeti sul pavimento. Ci vengono forniti spago, metro avvolgibile, pennarelli e nastro adesivo e ci mettiamo subito al lavoro. Entusiasti dell'iniziativa, a piccoli gruppi, cominciamo a tracciare sul pavimento le orbite dei pianeti, "collocando" il Sole in uno spigolo della parete. Per motivi di spazio poniamo $1 \text{ UA} = 20 \text{ cm}$ in modo che la stanza riesca a contenere l'intero sistema solare. Per semplicità i pianeti vengono considerati puntiformi e le orbite circolari. Così mentre un compagno tiene ferma l'estremità dello spago, un altro traccia con il pennarello (legato all'altro capo dello spago) l'orbita di un pianeta, scrivendo accanto a questa il nome del corpo celeste.



Si tracciano le orbite dei pianeti interni...



... e poi di quelli più distanti dal Sole.

A lavoro inoltrato possiamo già notare che i pianeti terrestri appaiono vicini al Sole, mentre quelli gioviani più lontani e distanti tra di loro. Ci accorgiamo inoltre che il sistema solare risulta pressoché "vuoto", anche tenendo conto del fatto che i pianeti e il Sole per la scala utilizzata sono puntiformi. Ultimato il lavoro, il pavimento dell'aula rispecchia in modo chiaro e "simpatico" la disposizione dei pianeti.

Il tempo impiegato è stato relativamente breve (circa un'ora) considerando le difficoltà riscontrate nel tracciare le orbite di pianeti come Saturno, Urano e Nettuno per i quali abbiamo dovuto spostare a più riprese i banchi.

L'iniziativa è stata interessante, divertente e molto utile in quanto ci ha permesso di visualizzare i rapporti tra le distanze dei corpi del sistema solare.

Karin Felice, Federico Vale



La classe 5D tra le orbite dei pianeti.

LA FORMA DELLE ORBITE

I pianeti sono corpi celesti che si muovono descrivendo orbite ellittiche intorno al Sole, situato in uno dei fuochi dell'ellisse. È ciò che afferma la prima legge di Keplero.

Ma che cos'è un'ellisse?

È il luogo geometrico dei punti del piano per i quali è costante la somma delle distanze da due punti fissi, detti fuochi.

Volendo comprendere meglio questa definizione e utilizzando per comodità il pavimento come lavagna, divisi in gruppi abbiamo disegnato tre diverse ellissi mediante l'uso di uno spago. Per prima cosa con il nastro adesivo abbiamo fissato le estremità dello spago nel punto d'incrocio di due piastrelle vicine: tali punti, evidenziati con il pennarello, sono i fuochi. In seguito è stata tracciata l'ellisse; l'operazione è stata ripetuta altre due volte cambiando solo la distanza tra i fuochi.



Come disegnare un'ellisse.

Quindi si è misurata la lunghezza dello spago (cioè la somma delle distanze dai fuochi), poi la distanza di un fuoco dal centro (a) e il semiasse maggiore (b): con questi dati è stato possibile calcolare il valore dell'eccentricità (data dal rapporto di a su b). Un'ellisse poco eccentrica appare simile a una circonferenza (es. l'orbita terrestre, la cui eccentricità è 0,017), se è molto eccentrica risulta invece "schiacciata" (es. l'orbita di Mercurio, con eccentricità 0,21).

Quest'esercitazione è risultata utile e gradita, in quanto la comprensione del concetto di ellisse e del moto dei pianeti si è rivelata più efficace e di più facile apprendimento.

Riccardo Dominici, Giulia Menghini, Giulia Siega

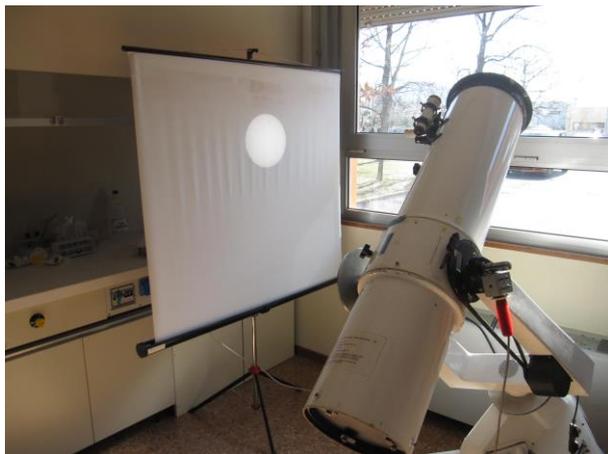


Misurazioni.



Ellissi con diversa eccentricità.

OCCHIO ALLE MACCHIE SOLARI



Il disco del Sole proiettato su uno schermo.

Dal 6 al 13 marzo 2012 siamo stati protagonisti di una serie di osservazioni della fotosfera solare alla ricerca di “macchie”. Per l’attività abbiamo seguito due metodi, uno diretto e uno indiretto. L’osservazione diretta può essere effettuata dotando il telescopio di un filtro in *mylar*, grazie al quale è possibile guardare il Sole senza subire danni alla vista. Le foto sono state ottenute appoggiando la fotocamera nell’oculare mediante un raccordo artigianale: il disco solare appare di color arancione. L’osservazione indiretta, invece, è stata eseguita proiettando l’immagine non filtrata su uno schermo bianco; le foto del

disco solare sono di color grigio chiaro.

Le osservazioni sono state effettuate a scuola dal laboratorio di Scienze, ogni giorno alla stessa ora (durante la ricreazione). Nei giorni considerati c’è stata un’intensa attività solare, specialmente dal 7 al 9 marzo, che ha causato delle tempeste magnetiche (ne hanno parlato stampa e TV); contemporaneamente noi abbiamo osservato sul Sole notevoli macchie solari. Esse sono emerse, secondo il nostro punto di osservazione, ad ovest del disco (in realtà ad est dal momento che il telescopio “rovescia” le immagini) per poi spostarsi verso il margine opposto fino alla loro scomparsa, che ha posto fine alle nostre osservazioni. Lo spostamento giornaliero delle macchie ci ha fatto intuire la rotazione antioraria del Sole (scoperta da Galileo nel 1610).

In conclusione possiamo affermare che si è trattato di un’esperienza particolare a causa della scarsa frequenza di eventi con macchie così vistose. I mezzi a nostra disposizione anche se non sofisticati si sono dimostrati all’altezza della situazione e ci hanno fornito interessanti spunti per l’esame di maturità.

Davide Di Giusto, Mattia Panizzon



Il filtro in mylar.



Fotografando il Sole al telescopio.



Macchie solari.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia vivamente Patrizio Forgiarini, il nostro tecnico abilissimo nell'utilizzo del telescopio; grazie a lui sono state possibili le serate di osservazione astronomica e le osservazioni delle macchie solari.

BIBLIOGRAFIA

C. Pignocchino Feyles, I. Neviani, *Geografia Generale*, SEI, Torino, 2009

L'articolo è stato pubblicato

- integralmente sulla rivista di Astronomia "Coelum" on line (luglio 2012)**
- in parte, sul n.161 del 2012 della rivista "Coelum"**