

Esperienza didattica realizzata presso l'osservatorio di Punta Falcone

Durante il I incontro che si è svolto in data 11 marzo 2011 ci siamo recati all'osservatorio di Punta Falcone dove abbiamo avuto un primo “approccio” con l'astronomia. Divisi in gruppi di due persone, con l'aiuto degli astrofili dell'osservatorio e dei professori, dopo una breve introduzione al lavoro che sarebbe stato fatto, abbiamo iniziato l'osservazione del suolo lunare. Mentre un componente del gruppo puntava il potentissimo telescopio in direzione di una parte del suolo lunare, l'altro scattava con l'aiuto del computer alcune foto.



Questa è la foto scattata dal nostro gruppo

In seguito ci hanno spiegato come dalla sintesi di più foto possiamo arrivare ad ottenere una foto del suolo lunare di migliore qualità. Quindi, sempre divisi a gruppi, abbiamo selezionato le foto migliori secondo noi e le abbiamo unite insieme per mezzo di un programma ottenendo un'unica foto più dettagliata della luna. A fine serata abbiamo confrontato la nostra foto con quella degli altri gruppi e con quella degli astrofili e abbiamo concluso che non eravamo stati molto precisi nella rilevazione.

Lunedì 21 marzo si è svolto il nostro secondo ed ultimo incontro. Questa volta gli astrofili piombinesi ci hanno insegnato come calcolare l'altezza dei rilievi lunari con il metodo della misurazione delle ombre. Il nostro gruppo ha calcolato l'altezza della montagna lunare Moretus, mentre un altro gruppo si occupava di Arzachel. Nel calcolo sono state indispensabili le nostre conoscenze matematico-geometriche e l'uso del computer. Dal programma Virtual Moon Atlas abbiamo ricavato i seguenti dati:

- D (diametro reale della luna) = 3476 km
- d (diametro apparente della luna) = $32,41' = 1994,6''$
- c (colongitudine*) = $50,9^\circ$
- campionamento** = 0,24 arcsec
- $l\lambda$ (librazione in longitudine***) = $-7^\circ 37' = -7,62^\circ$
- latitudine del punto subsolare(****) = $1,3^\circ$
- λ (longitudine della montagna) = $5,5^\circ O(-)$
- φ (latitudine della montagna) = $70,6^\circ S(-)$
- lunghezza in pixel dell'ombra = 22,55 px

Calcolo:

Innanzitutto abbiamo misurato la lunghezza dell'ombra della montagna attraverso il computer. Essendo un lavoro di estrema precisione è stato molto difficile trovare un valore che più si avvicinava a quello reale.

Abbiamo poi calcolato l'angolo che divide il terminatore dal punto dove la direzione del nostro sguardo cade perpendicolare (ε).

$$\varepsilon = 180^\circ - 50,9^\circ - (-7,62^\circ) = 136,72^\circ$$

Poi abbiamo convertito la misura dell'ombra da pixel a chilometri usando questa proporzione:

$$d : D = c : x$$

$$1944,6'' : 3476\text{km} = 0,24\text{arcsec} : x$$

$$x = 0,429 \text{ km}$$

Adesso ricaviamo la lunghezza reale dell'ombra (l) con la trigonometria:

$$l' (\text{lunghezza apparente}) = 22,55\text{px} \cdot 0,429\text{km} = 9,67395$$

$$l' = l \cdot \cos\varepsilon$$

$l = l' / \cos\varepsilon = 9,67395 / -0,728 = -13,288 \text{ km}$. (Il segno negativo non cambia il valore assoluto, ma soltanto l'orientamento dell'ombra in senso Est-Ovest.

L'altezza della montagna "H" è proporzionale alla lunghezza dell'ombra "l", ma il rapporto di proporzionalità cambia con l'altezza del sole rispetto alla montagna.

L'altezza del sole si determina con una formula di trigonometria sferica qui di seguito indicata. Vedi anche il disegno N°2.

$$\cos\theta = \cos(\alpha_1 - \alpha_2) \cdot \cos\beta_1 \cdot \cos\beta_2 + \sin\beta_1 \cdot \sin\beta_2$$

α_1 = longitudine del punto subsolare

α_2 = longitudine della montagna

β_1 = latitudine del punto subsolare

β_2 = latitudine della montagna

$$\alpha_1 = 90^\circ - c = 90^\circ - 50,9^\circ = 39,1^\circ$$

sostituendo i valori e risolvendo otteniamo:

$$\cos\theta = 0,215$$

Dal disegno N°2 vediamo che l'altezza della montagna "H" corrisponde alla lunghezza del triangolo immaginario la cui ipotenusa corrisponde alla lunghezza dell'ombra "l" e θ è l'angolo adiacente. Quindi avremo:

$$H = 0,215 \cdot 13,288\text{km} = 2,857 \text{ km}$$

Il valore dell'altezza della montagna da noi calcolato è in realtà 2,700km, ciò dipende dalla precisione con cui viene misurata l'ombra e dalle varie approssimazioni eseguite durante i calcoli.

* Posizione del terminatore sull'alba lunare misurata verso ovest da 0° a 360° partendo dal meridiano centrale

** Ampiezza misurata in secondi di arco di una parte dell'intero campo dell'intera foto

*** Fenomeno causato dalla diversa velocità di rotazione della luna intorno al proprio asse rispetto alla velocità di rivoluzione della luna intorno alla Terra

(****) Punto nel quale i raggi luminosi del Sole cadono perfettamente perpendicolari ed è posizionato esattamente al centro dell'emisfero illuminato

Linda Bolioli, Maria Giulia Paperini e Costanza Luppoli
Classe VA liceo scientifico PNI "G.Carducci" Piombino
Professoressa: Nadia Bennati