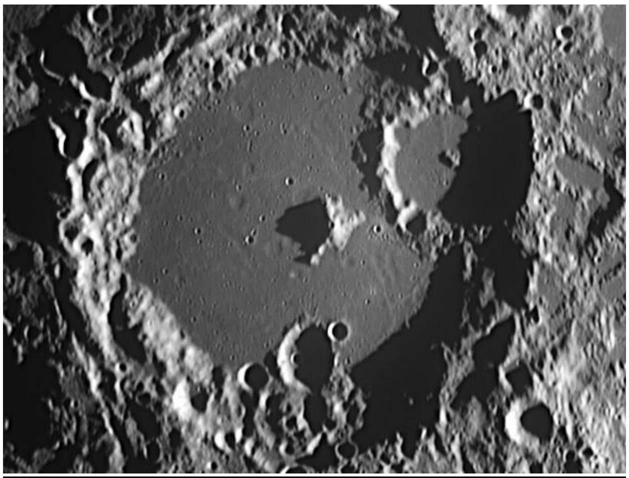
Progetto monte lunare Albategnius

Questa relazione accomuna prassi e teoria ed è il risultato della nostra esperienza diretta presso l'Osservatorio di Punta Falcone a Piombino in collaborazione con l'Associazione Astrofili di Piombino.
Nonostante la presenza di un osservatorio astronomico nella nostra città, la seguente è stata la prima esperienza di osservazione diretta della sfera celeste affiancata dal supporto e dalle spiegazioni di esperti.

Primo incontro

Sarebbe stata prevista la realizzazione di scatti fotografici della superficie lunare ma a causa del maltempo che impediva l'utilizzo del telescopio, il primo incontro è stato dedicato alla spiegazione della procedura per il calcolo delle altezze delle montagne lunari con il metodo della misurazione delle ombre. In seguito ciascuno, aiutato dagli esperti, ha misurato la lunghezza dell'ombra del monte Albatagnius con il programma Imagej.



Secondo incontro

Grazie alle ottime condizioni atmosferiche finalmente ci è stato possibile osservare non solo la superficie lunare ma anche Venere, Marte e la nebulosa di Orione.

Misurazioni e Calcoli

La foto utilizzata è stata scattata dal telescopio Ritchey-Chrétien dell'Osservatorio di Punta Falcone a Piombino.
La foto è stata scattata il 29 febbraio 2012 alle 21:27 (ora universale)
I dati raccolti inserendo la data e l'ora nel programma Virtual Moon Atlas sono i seguenti:

Distanza della luna $d = 397284$ km

Librazione in longitudine $l\lambda = -04° 51'$

Latitudine punto subsolare $\varphi s = 1{,}5°$

Colongitudine Col= 2,1°

Coordinate selenografiche formazione

Latitudine φd = 4,1° est

Longitudine λd = 11, 2° sud

Dimensioni delle attrezature

Lunghezza focale del TDG Feq 5417

Dimensione di un pixel Px 0,0064

Dimensione dell'ombra misurata in pixels sulla foto con il programma Imagej

Troveremo la misura apparente nPx 29,99

Per calcolare l’altezza del monte a partire dalla lunghezza dell’ombra abbiamo usato il calcolo trigonometrico, il teorema di risoluzione dei triangoli rettangoli ed il teorema delle rette parallele tagliate da una retta trasversale.
Il rapporto di proporzionalità tra l'ombra misurata sulla luna e quella sulla foto in pixels è = nPx*Px/Feq questo rapporto è un numero adimensionale equivalente alla dimensione della corda del settore angolare che contiene la lunghezza (l') dell'ombra L'ombra quindi misurerà:

l' = d* nPx*Px/Feq cioè l’=397284*29,99*0,0064/5417=14,077 km cioè 14077 m

(la dimensione è in realtà una proiezione dell’ombra reale, in quanto la nostra visuale non è normale ai raggi del sole e cioè all’ombra)

Є è la separazione longitudinale tra il meridiano 0 ed il meridiano del terminatore più la librazione

Є = Col + lλ Є=2°6’+(- 04° 51’)=-3°15’

L'ombra reale l = l'/ cos Є il valore di l può essere (+/ -) secondo il valore della Col. ciò indica soltanto l'orientamento dell'ombra (ovest/est) qui serve il valore assoluto.

Usando una formula trigonometrica otteniamo la misura reale dell’ombra:
l=14077/cos(-3°15’)=14095,4m

A questo punto per trovare l’altezza abbiamo bisogno l’angolo di incidenza dei raggi solari nel punto preso in esame. Questo angolo è uguale all’angolo complementare della distanza angolare tra il punto subsolare ed il monte (chiamata .), dunque possiamo ricavarlo con la seguente formula di trigonometria sferica, che sfrutta le coordinate del monte e quelle del punto subsolare:
CosC=Cos(a1-a2)*CosB1*CosB2+SenB1*SenB2
-a1: longitudine del punto subsolare cioè 90°-Col=90°-3,25°=86,75°
-B1: latitudine del punto subsolare 1,5°
-a2:longitudine del monte 11,2° sud
-B2: latitudine del monte 4,1° est
-C: distanza angolare tra i due punti

Si ottiene:
CosC=Cos(86,75°+11,2°)*Cos1,5°*Cos4,1°+Sen1,5°*Sen4,1°=0,034

Ottenuto il coseno di C possiamo applicare la formula per trovare l'altezza del monte:
H=CosC*L=0,034*14095.4=479.2 m

Da Lavinia Della Lena, Sofia Menicagli, Virginia Vallini,
Chiara Meini, Simone Pepi, Marco Casini, Giacomo Baggiani, Guido Cignoni
Classe della professoressa Bennati Nadia

I calcoli sono stati rivisti da Alberto Veneziano,
Francesco Fontanella e Edoardo Fedi.

Nota: abbiamo notato che forse abbiamo i dati di latitudine e longitudine invertiti. Tutti gli appartenenti al secondo gruppo hanno gli stessi dati ma, cercando su internet i dati risultano appunto invertiti.
Considerando latitudine=11,2°sud
longitudine=4,1°est
si otterrebbe cosC=0,145 e quindi H=2045,3 m