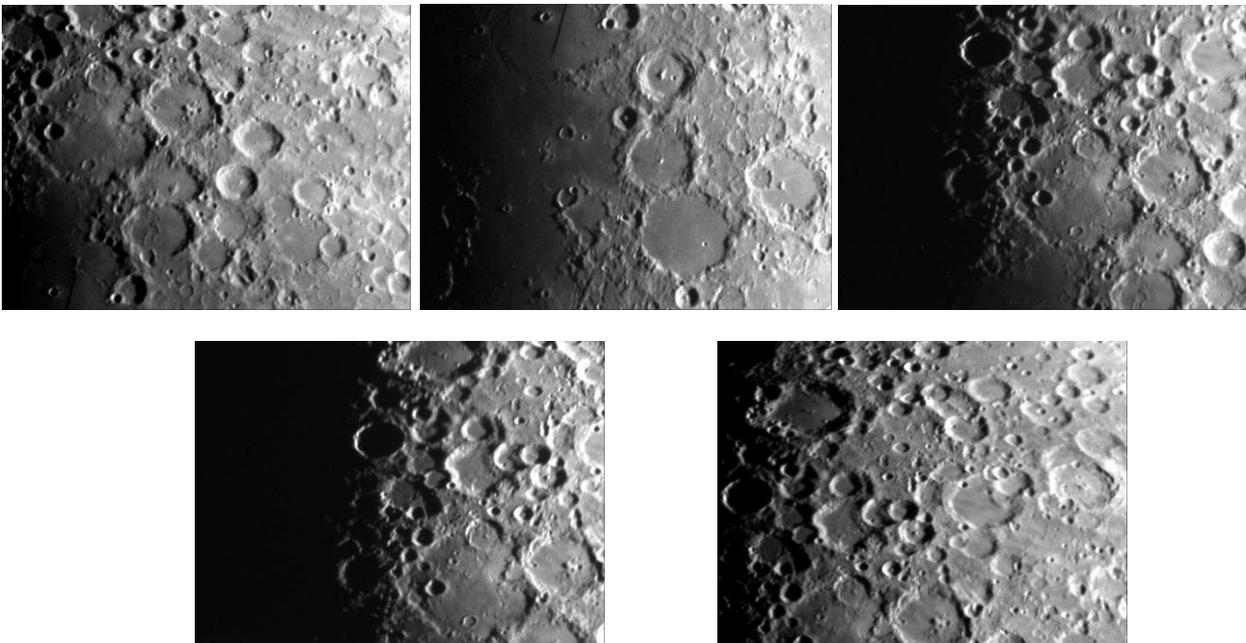


PROGETTO PER IL CALCOLO DELL'ALTEZZA DELLA MONTAGNA LUNARE "ALBATEGNIUS" CON IL METODO DELLA MISURAZIONE DELLE OMBRE

Il progetto, svoltosi in tre incontri, è stato realizzato grazie alla collaborazione dell'Associazione Astrofili di Piombino con noi studenti:

PRIMO INCONTRO

Abbiamo scattato alcune foto utilizzando il telescopio "Ritchey-Chrétien F8" e le abbiamo salvate rinominandole con anno, mese, giorno e ora dello scatto. Queste sono alcune delle foto:



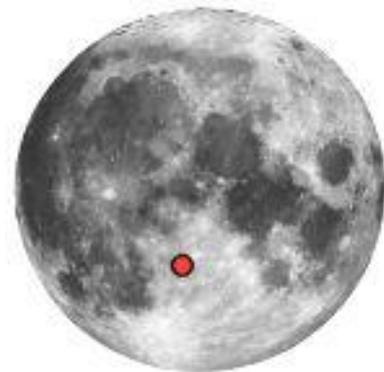
SECONDO INCONTRO

Abbiamo acquisito le conoscenze tecniche e la terminologia necessaria per svolgere l'attività.

TERZO INCONTRO

Durante quest'ultimo incontro, che si è svolto presso il liceo Carducci, gli esperti ci hanno spiegato come utilizzare i calcoli trigonometrici per misurare l'altezza del domo. Abbiamo utilizzato la seguente foto, scattata precedentemente dagli astrofili il giorno 29 febbraio 2012 alle ore 21:27 (ora universale), nella quale è visibile il domo avente:

Distanza Luna-Terra	$d = 397284 \text{ km}$
Latitudine	$\varphi_d = 4,1^\circ \text{ est}$
Longitudine	$\lambda_d = 11, 2^\circ \text{ sud}$
Colongitudine	$Col = 2,1^\circ$
Librazione in longitudine	$l\lambda = - 04^\circ 51'$
Latitudine punto subsolare	$\varphi_s = 1,5^\circ$
Lunghezza focale del TDG	$Feq = 5417 \text{ mm}$
Dimensione di un pixel	$P_x = 0,0064 \text{ mm}$
Numero pixels dell'ombra apparente	$nPx = 29,99$



Per calcolare l'altezza del domo abbiamo considerato il triangolo rettangolo che ha come cateti l'altezza (H) del domo e la proiezione dell'ombra sulla superficie lunare (l'), come ipotenusa la misura reale dell'ombra (L) e l'angolo β compreso tra H e L . Abbiamo utilizzato la formula trigonometrica, cateto = ipotenusa * coseno dell'angolo adiacente, ovvero

$$H = L * \cos \beta .$$

Dall'analisi della foto scattata possiamo risalire al numero di pixels della sua ombra apparente grazie al programma Imagej. Poichè il nostro domo non si trova nel punto subsolare, perpendicolare ai raggi solari, occorre prima ricavarsi la proiezione dell'ombra reale tramite la formula

$$l' = d * nPx * P_x / Feq \text{ cioè}$$

$$l' = 397284 * 29,99 * 0,0064 / 5417 = 14,076 \text{ km} = 14076 \text{ m} .$$

Per ricavarsi invece l'ombra reale utilizziamo ancora una formula trigonometrica, per cui $L = l' / \cos \epsilon$, dove ϵ è l'angolo compreso tra il meridiano zero (perpendicolare all'osservatore) e il meridiano del terminatore sommato all'angolo di librazione longitudinale, cioè

$$\epsilon = Col + l\lambda \quad \epsilon = 2^\circ 6' + (- 04^\circ 51') = - 2^\circ 45' = - 2,27^\circ .$$

Sostituendo i valori ottenuti alla formula precedente si ottiene:

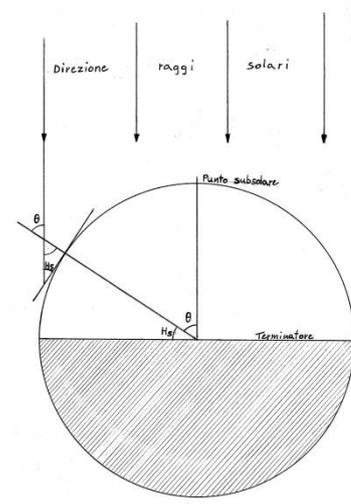
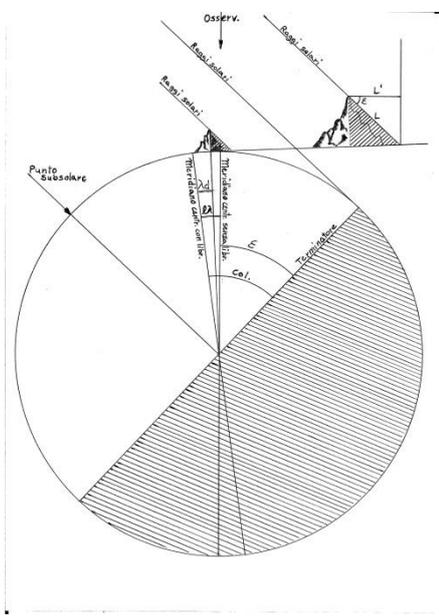
$$L = l' / \cos \epsilon = 14076 / \cos (-2^\circ 45') = 14076 / \cos (- 2,27^\circ) = 14,076 / 0,999 = 14090 \text{ m} .$$

Rimane quindi da ricavarsi il coseno di β che, oltre ad essere l'angolo compreso tra l'altezza della montagna e la lunghezza reale dell'ombra, per il teorema delle rette parallele tagliate da una trasversale, è da considerarsi uguale all'angolo compreso tra il domo e il punto subsolare.

Considerando che l'angolo di incidenza dei raggi solari è $H_s = 90^\circ - \beta$, quindi $\beta = 90^\circ - H_s$, e che $H_s = | Col + \lambda_d | = | 2,1^\circ - 11, 2^\circ | = 9,1^\circ$, si sostituisce:

$$\beta = 90^\circ - 9,1^\circ = 80,9^\circ$$

$$\text{Quindi } H = L * \cos \beta = 14090 * \cos 80,9^\circ = 2238 \text{ m}$$



Di Pietro Marco
Genovese Matteo
Iadanza Federico
Prosperi Luna
Tagliaferro Sara
 (prof. Bennati Nadia)