

Liceo Scientifico Statale «P. Paleocapa» di Rovigo,

3 aprile 2017

# Misuriamo i crateri della Luna

Albino Carbognani, Ph.D.



# LA LUNA



***DISTANZA MEDIA DALLA TERRA:***

**384.000 km**

***DIAMETRO:***

**3.475 km**

**(meno di un terzo di quello della Terra  
e un volume pari a solo due centesimi  
di quello terrestre)**

***MASSA:***

**60 miliardi di miliardi di tonnellate  
(un ottantunesimo di quella della Terra)**

***DENSITÀ MEDIA:***

**3,3 g/cm<sup>3</sup>**

**(due terzi di quella terrestre)**

***COMPOSIZIONE:***

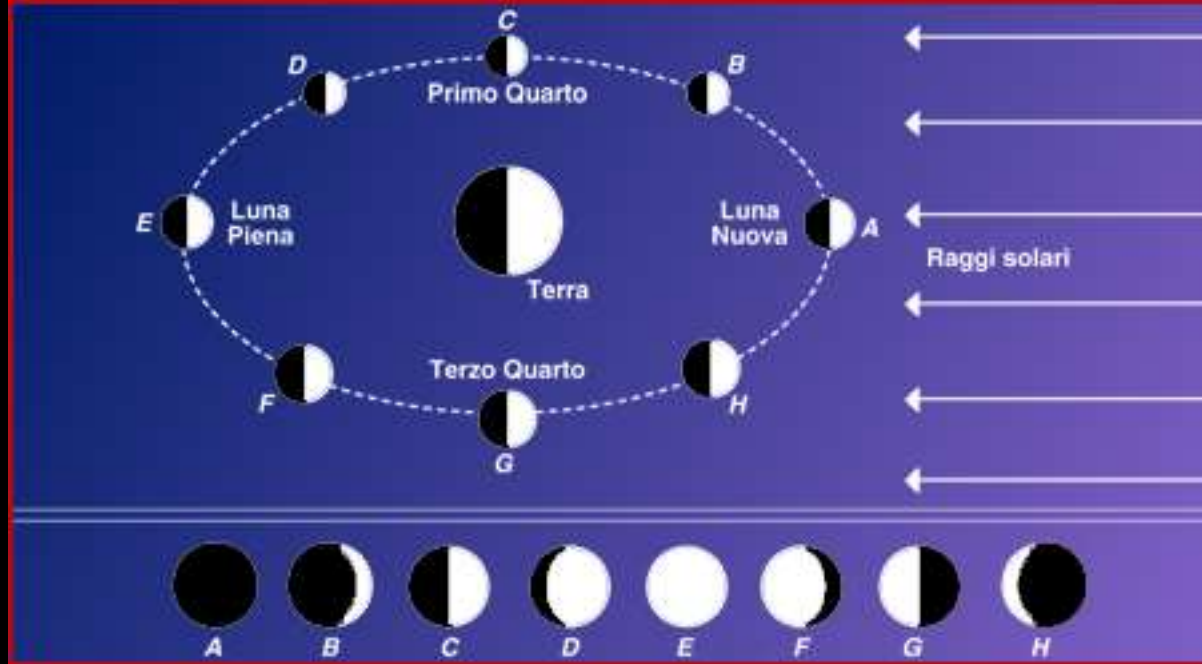
**ossigeno, silicio, poco idrogeno e ferro...**



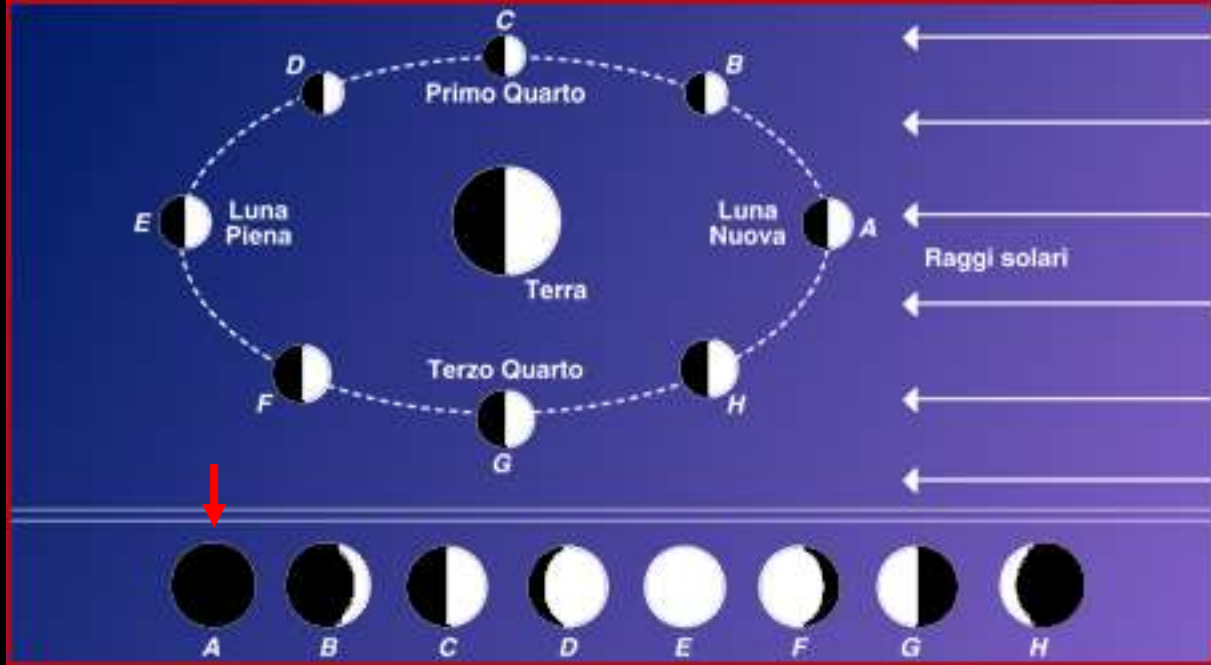
**IL CICLO DELLE FASI  
E LA VISIBILITÀ IN  
CIELO DELLA LUNA**



I moti di rivoluzione e le relative  
configurazioni geometriche  
tra Terra, Luna e Sole  
danno il **CICLO DELLE FASI LUNARI**  
la cui durata è pari  
a circa 29,5 giorni  
(**MESE SINODICO**)



**Vediamo quando e dove la Luna è visibile nei vari momenti che si succedono nel mese sinodico**



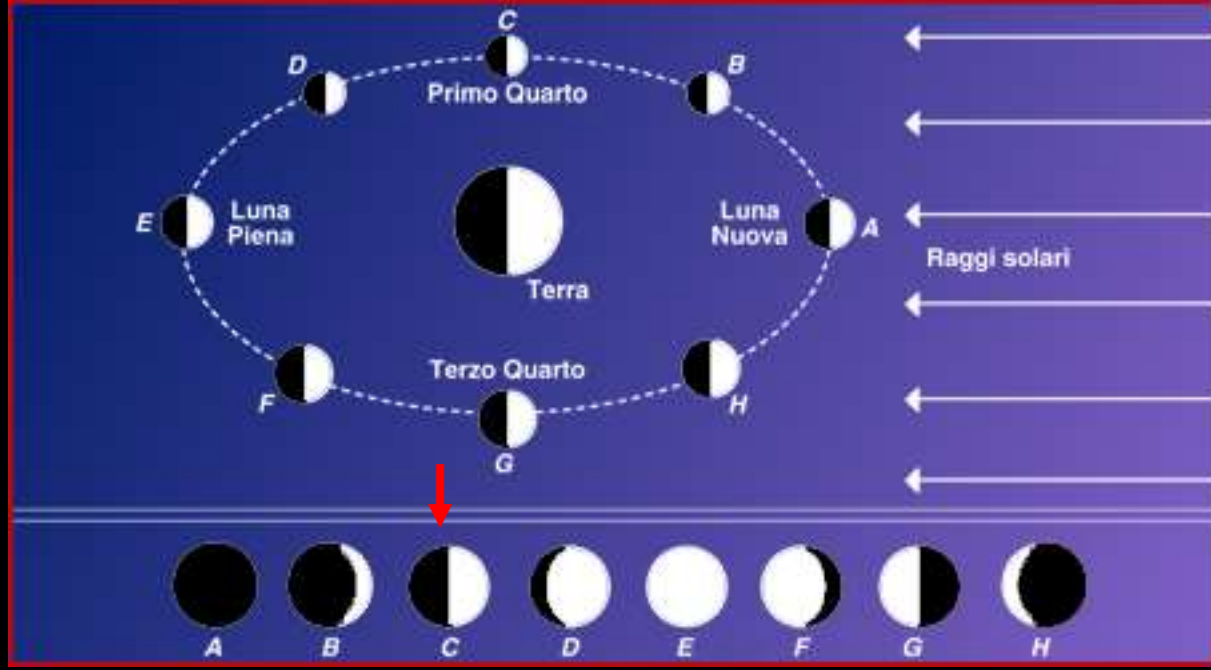
Luna Nuova



E

S

O



**Primo Quarto**

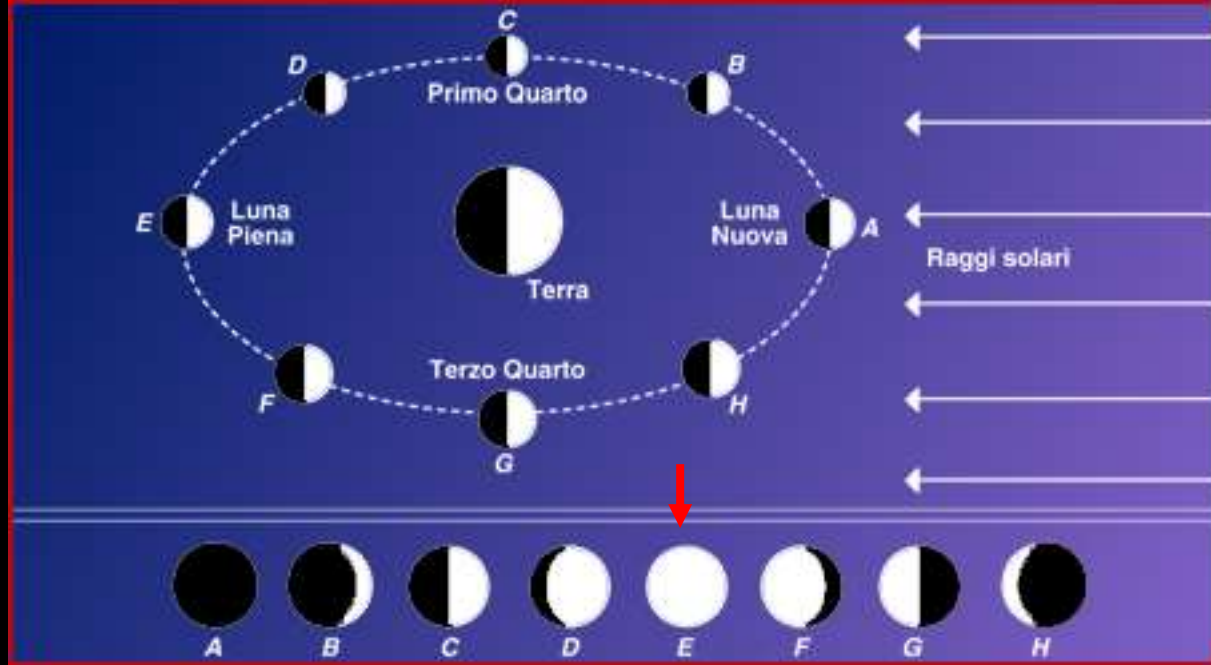


E

S

O





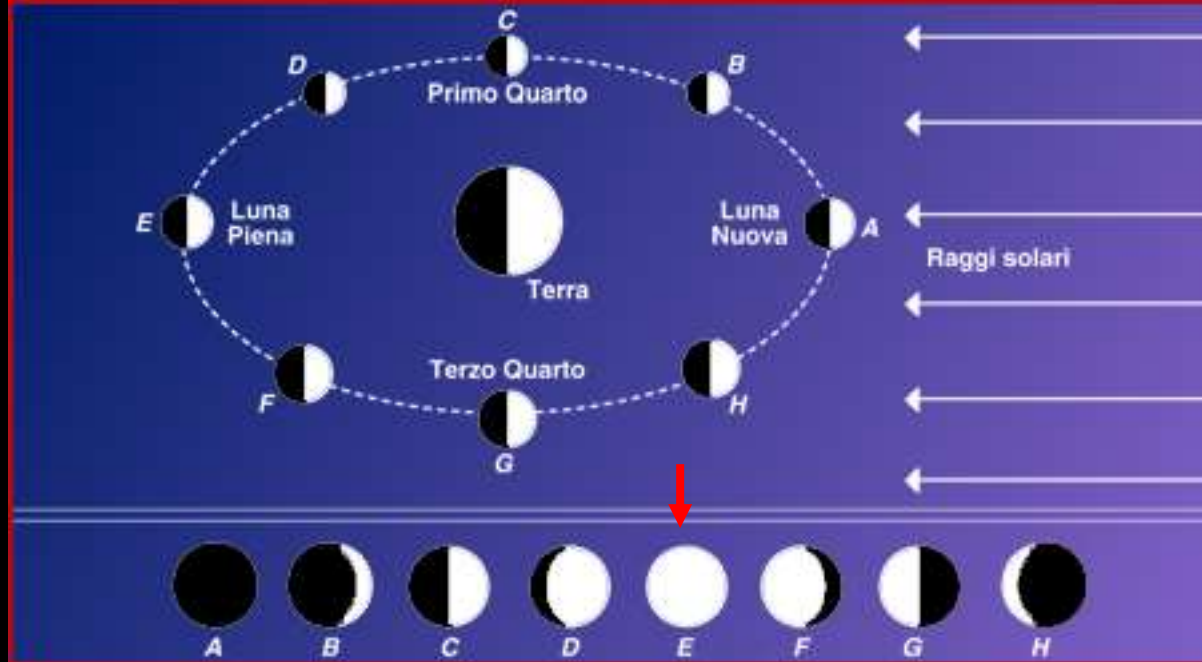
Luna Piena

E

S



O



Ore centrali  
della notte

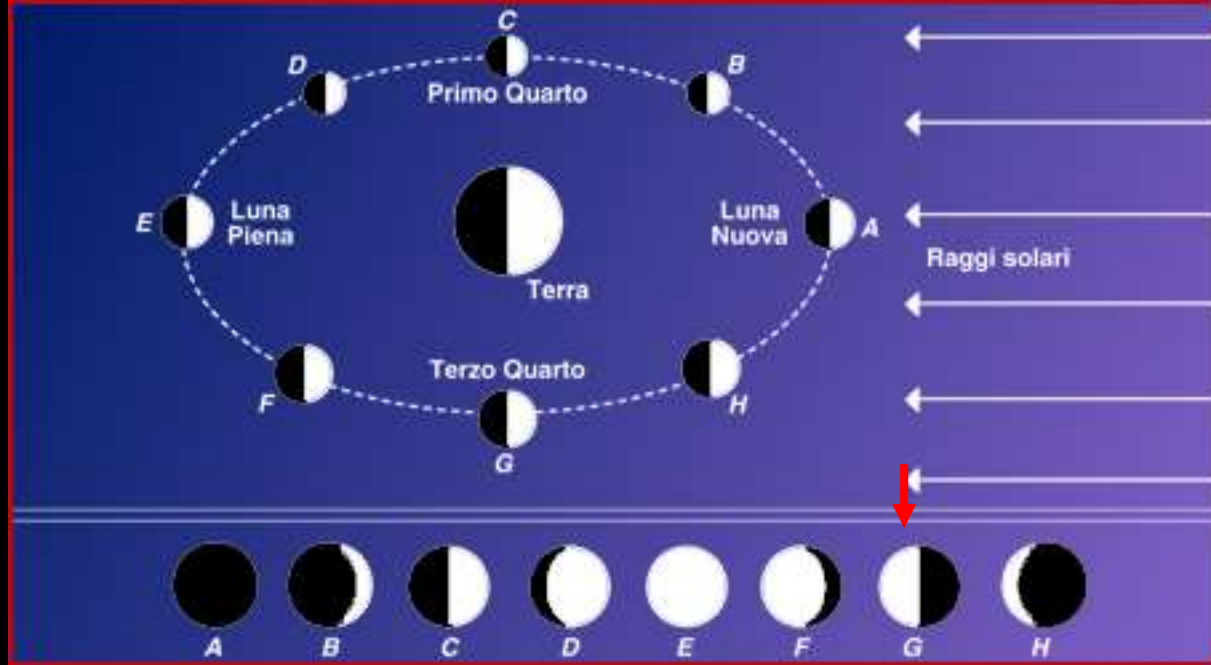


Luna Piena

E

S

O



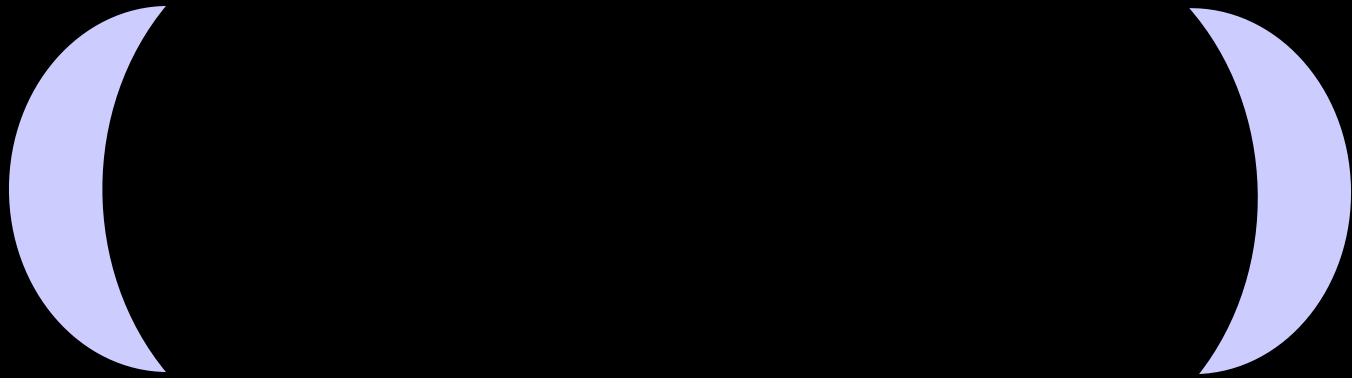
**Ultimo Quarto**



E

S

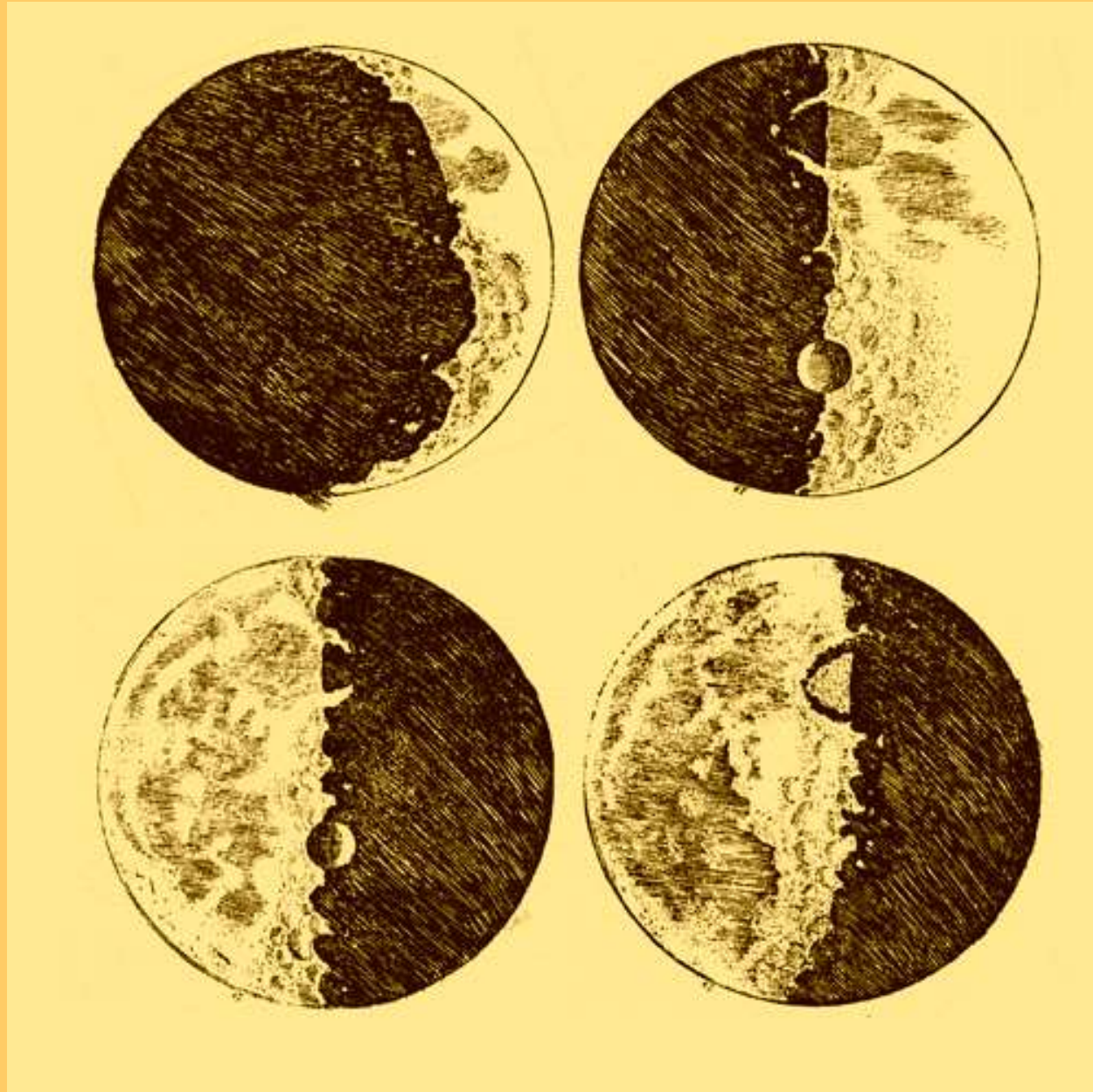
O



**“Gobba a levante luna calante,  
gobba a ponente luna crescente”**

← **E**                      **S**                      **O**                      →

# Galileo Galilei nel 1609 scopre valli e «montagne» sulla Luna con il cannocchiale



Le regioni scure e piatte sono dette **mari**, quelle più chiare con i crateri sono le **terre**.





**I crateri delle terre**

**LA MISURA  
DELLA DIMENSIONE  
DEI CRATERI  
E DELL'ALTEZZA  
DELLE MONTAGNE  
LUNARI**





**QUALE FASE LUNARE  
SCEGLIAMO PER  
L'OSSERVAZIONE?**



**IL PRIMO QUARTO**

**LA LUNA PIENA**

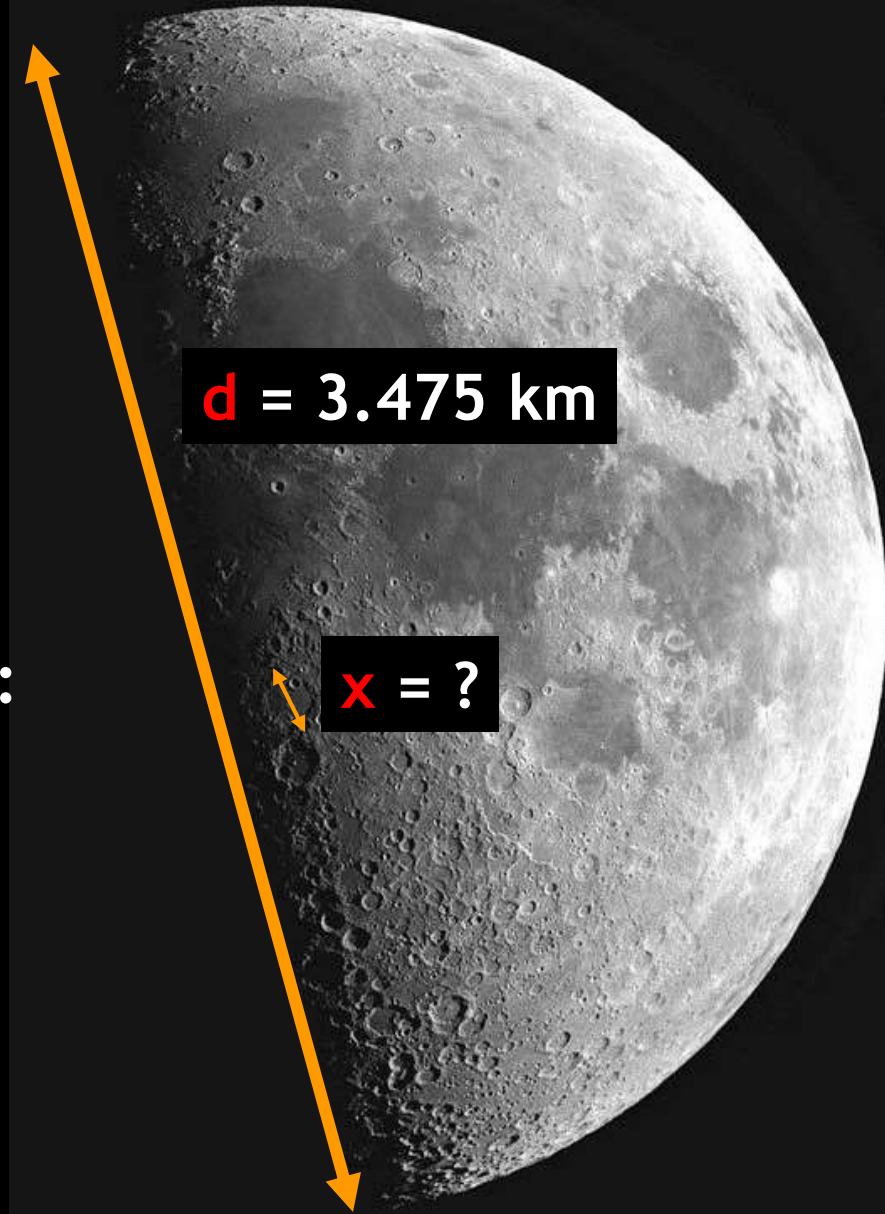


**Al primo quarto la luce del Sole proviene di lato:  
le lunghe ombre che si formano al centro del disco  
rendono visibili crateri e montagne**



# LA MISURA DEI CRATERI LUNARI

- 1 - Fotografiamo la Luna al telescopio
- 2 - Misuriamo la dimensione della Luna sulla nostra fotografia: chiamiamola  $l$
- 3 - Misuriamo la dimensione di un cratere sulla fotografia: chiamiamola  $c$
- 4 - Facciamo una proporzione:  
 $c : l = x : d$   
 $\Rightarrow l \cdot x = c \cdot d$   
 $\Rightarrow x = c \cdot d : l$



**ATTENZIONE**

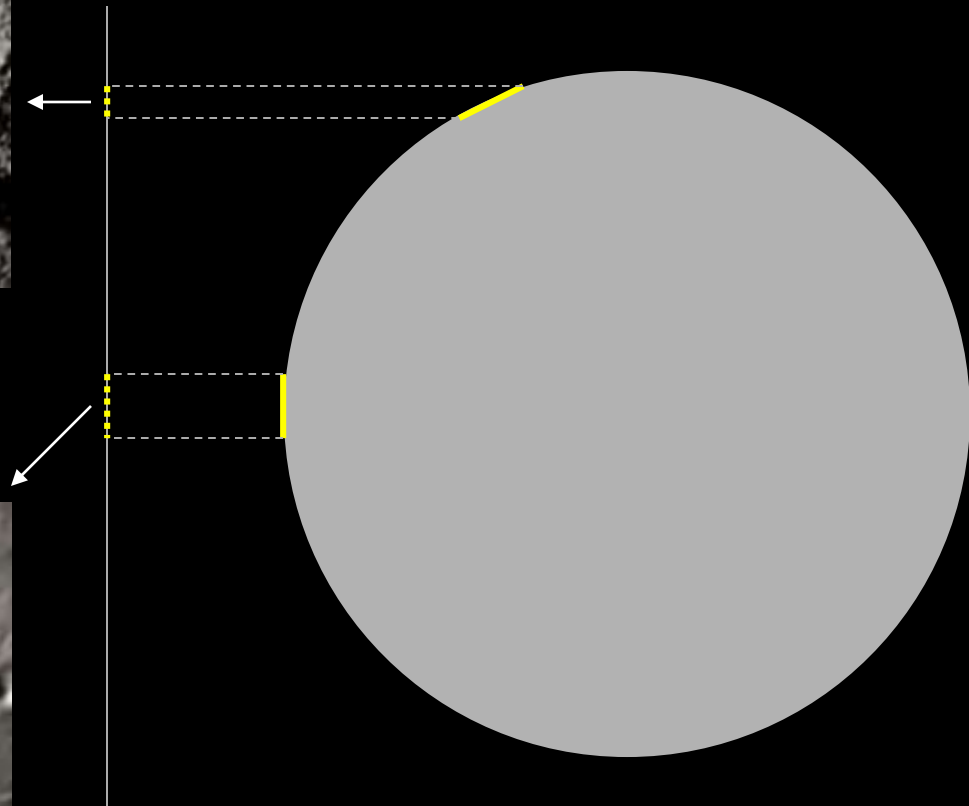
Quali crateri consideriamo?



Bisogna misurare i crateri che si trovano nella regione centrale della Luna, **NON** quelli vicino ai bordi che ci appaiono schiacciati!



**Infatti, ciò che misuriamo è la dimensione perpendicolare alla linea di vista, per cui dobbiamo mantenerci nella regione centrale della Luna**



Quindi, per esempio...





# LA MISURA DELLE MONTAGNE LUNARI

Non posso **misurare** direttamente  
l'**altezza delle montagne** lunari  
ma posso misurare **la lunghezza**  
**delle ombre** e da questa  
**calcolare** l'altezza delle montagne



**Come si misura la lunghezza  
delle ombre?**

**Esattamente nello stesso modo  
in cui si misura la grandezza  
dei crateri!**



1 - Fotografiamo la Luna al telescopio

2 - Misuriamo la dimensione della Luna sulla nostra fotografia: chiamiamola  $l$

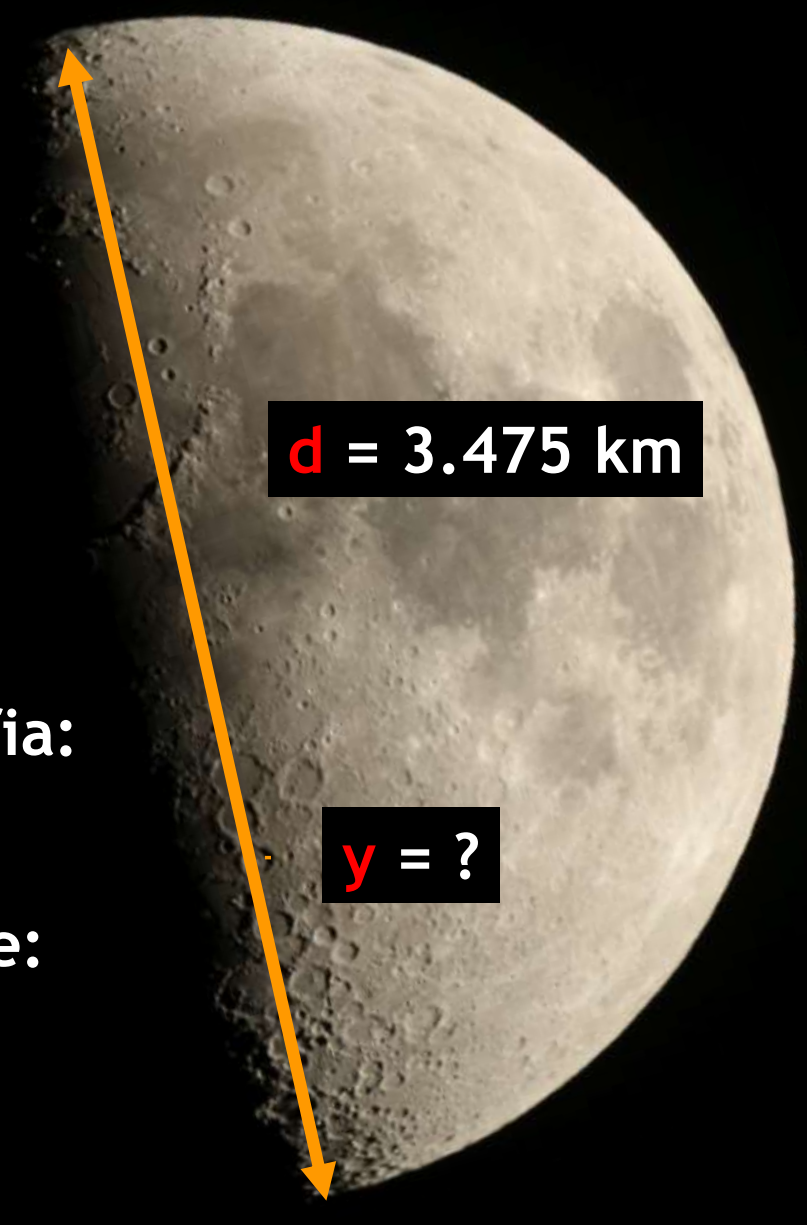
3 - Misuriamo la dimensione di un'ombra sulla fotografia: chiamiamola  $o$

4 - Facciamo una proporzione:

$$o : l = y : d$$

$$\Rightarrow l \cdot y = o \cdot d$$

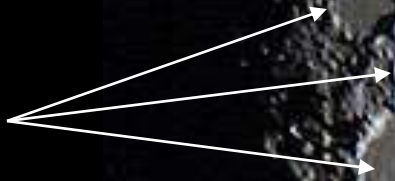
$$\Rightarrow y = o \cdot d : l$$



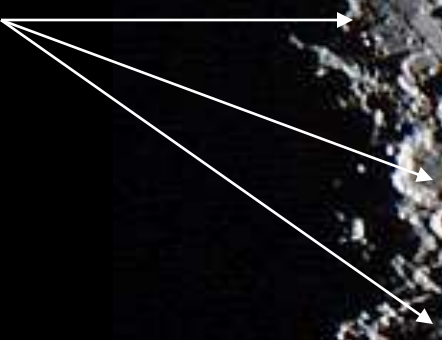
$d = 3.475 \text{ km}$

$y = ?$

sì



no



Ecco cosa bisogna misurare sulla fotografia della Luna

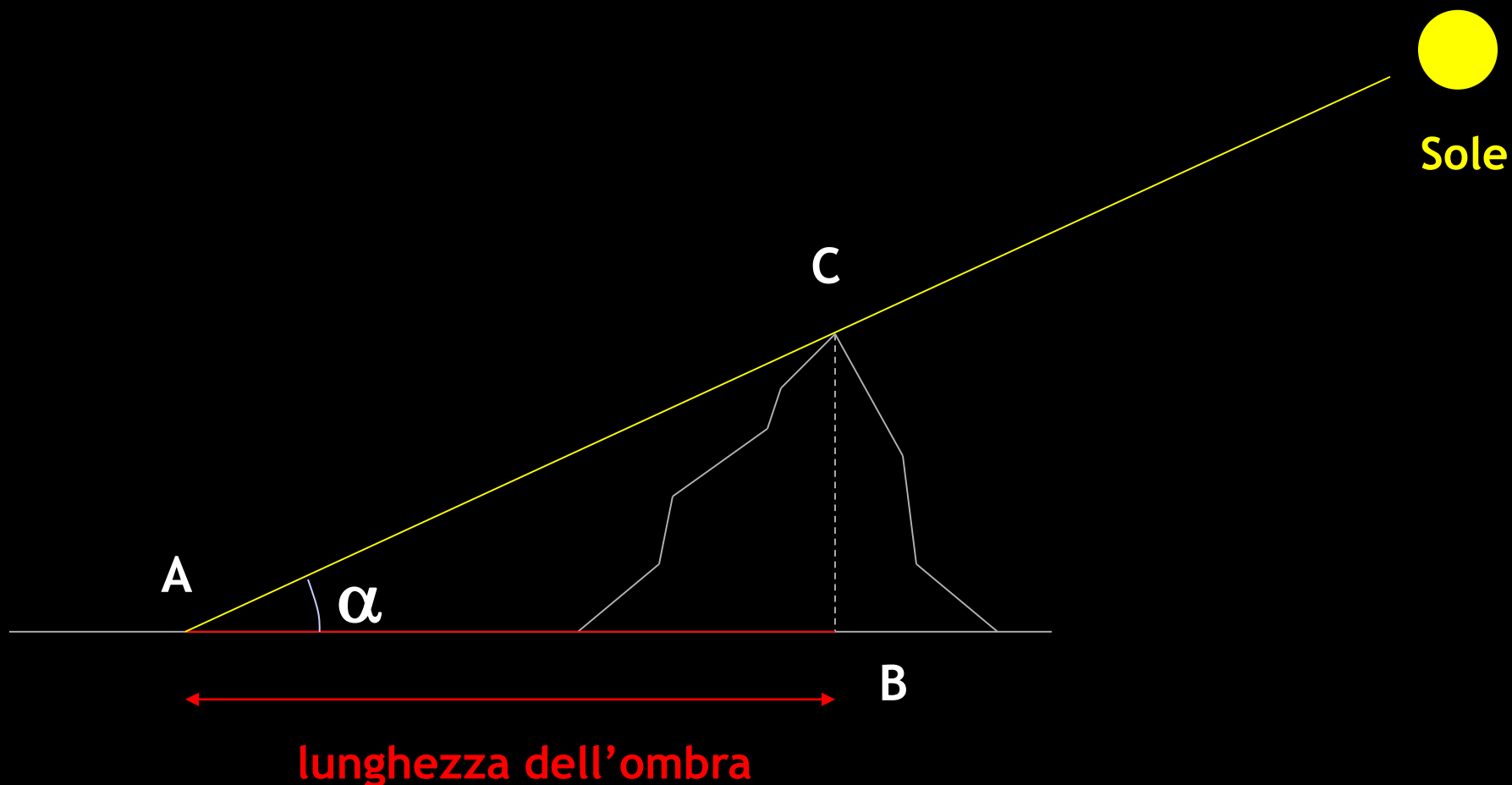


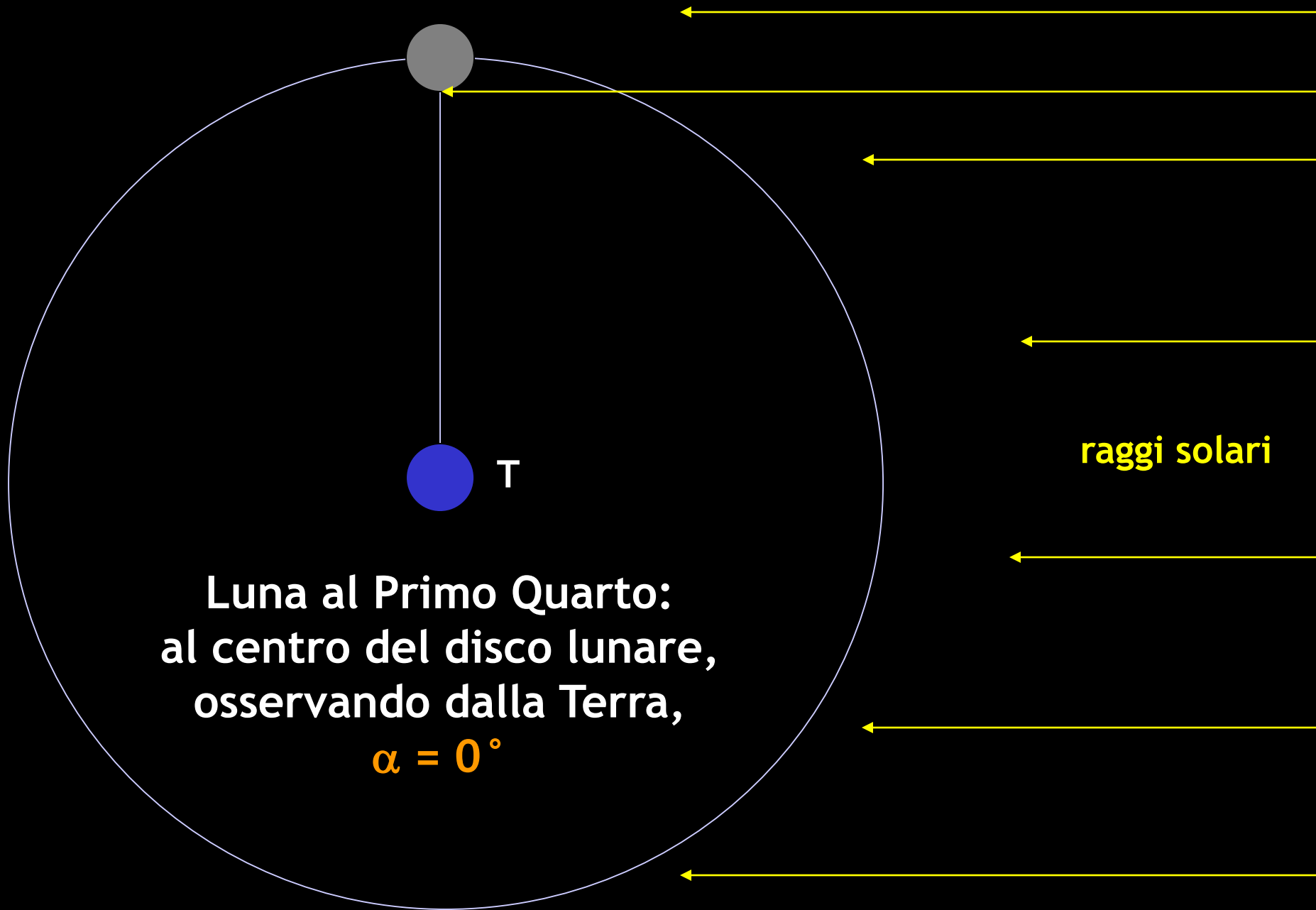
Abbiamo misurato la lunghezza  
delle ombre; adesso come possiamo  
calcolare l'altezza delle montagne?

La lunghezza delle ombre dipende  
dall'altezza della montagna  
e dall'**inclinazione dei raggi solari...**



Dobbiamo conoscere l'angolo  $\alpha$  tra il raggio solare e l'orizzonte lunare: come fare a misurarlo?

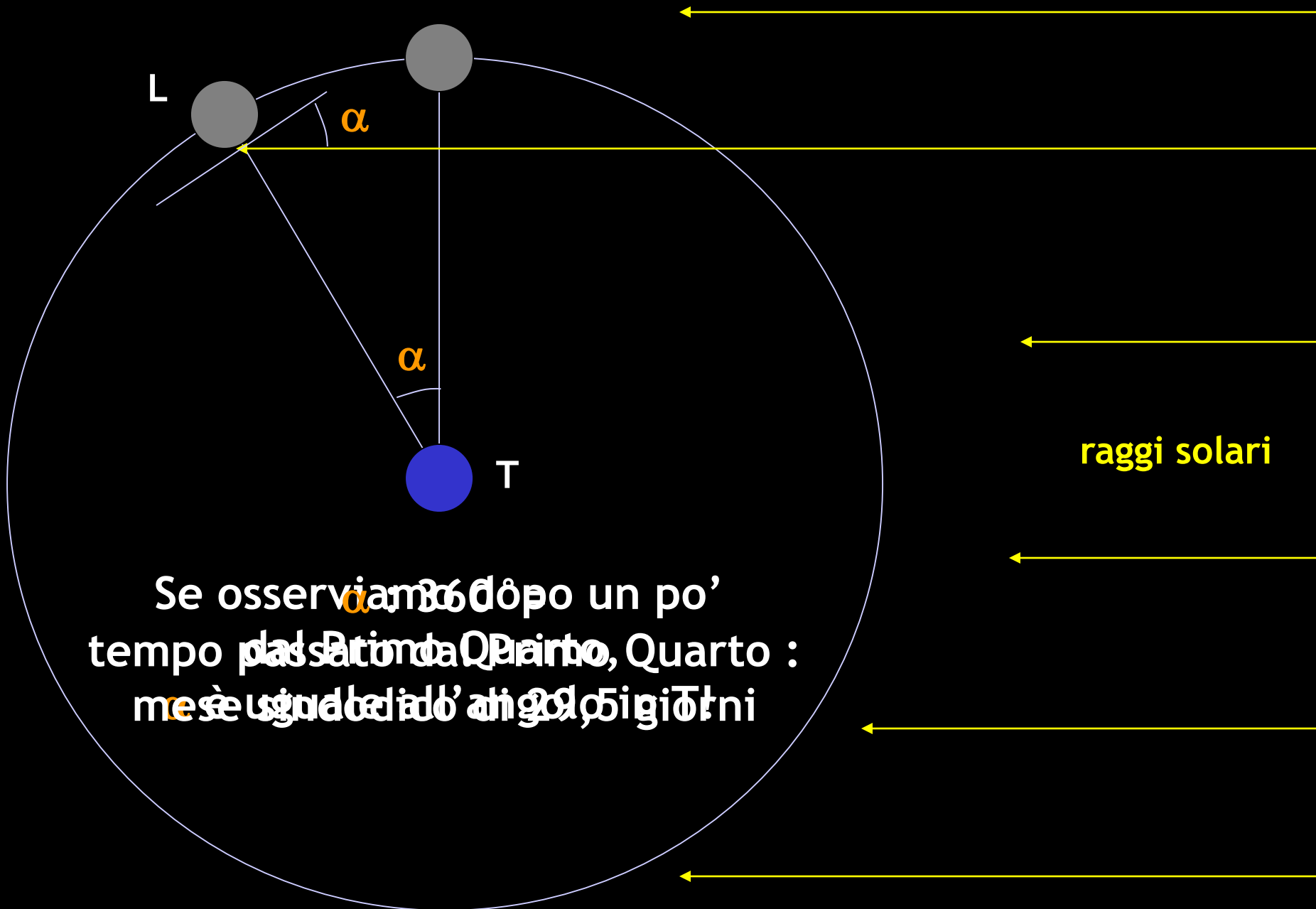




Luna al Primo Quarto:  
al centro del disco lunare,  
osservando dalla Terra,  
 $\alpha = 0^\circ$

raggi solari





L

$\alpha$

$\alpha$

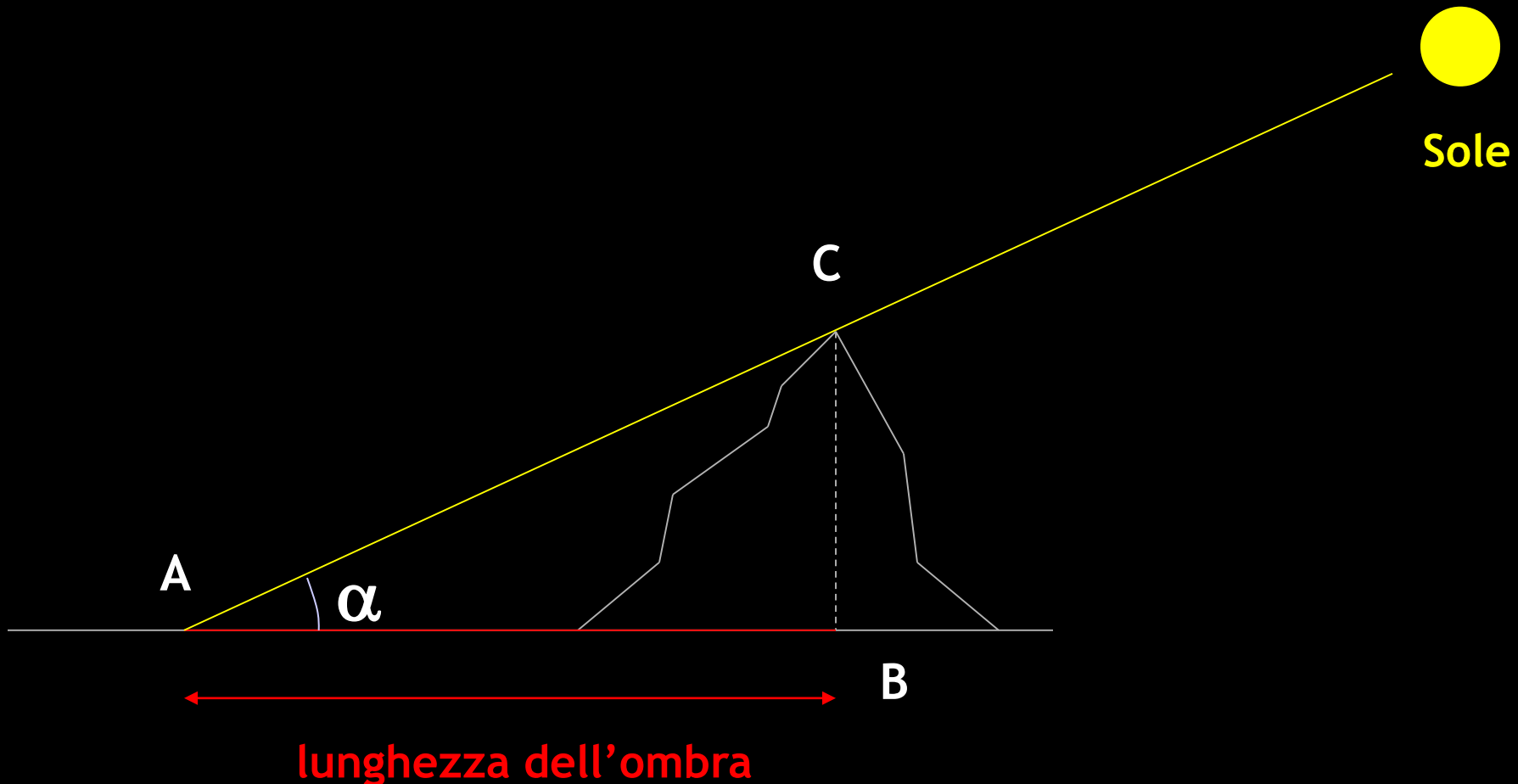
T

raggi solari

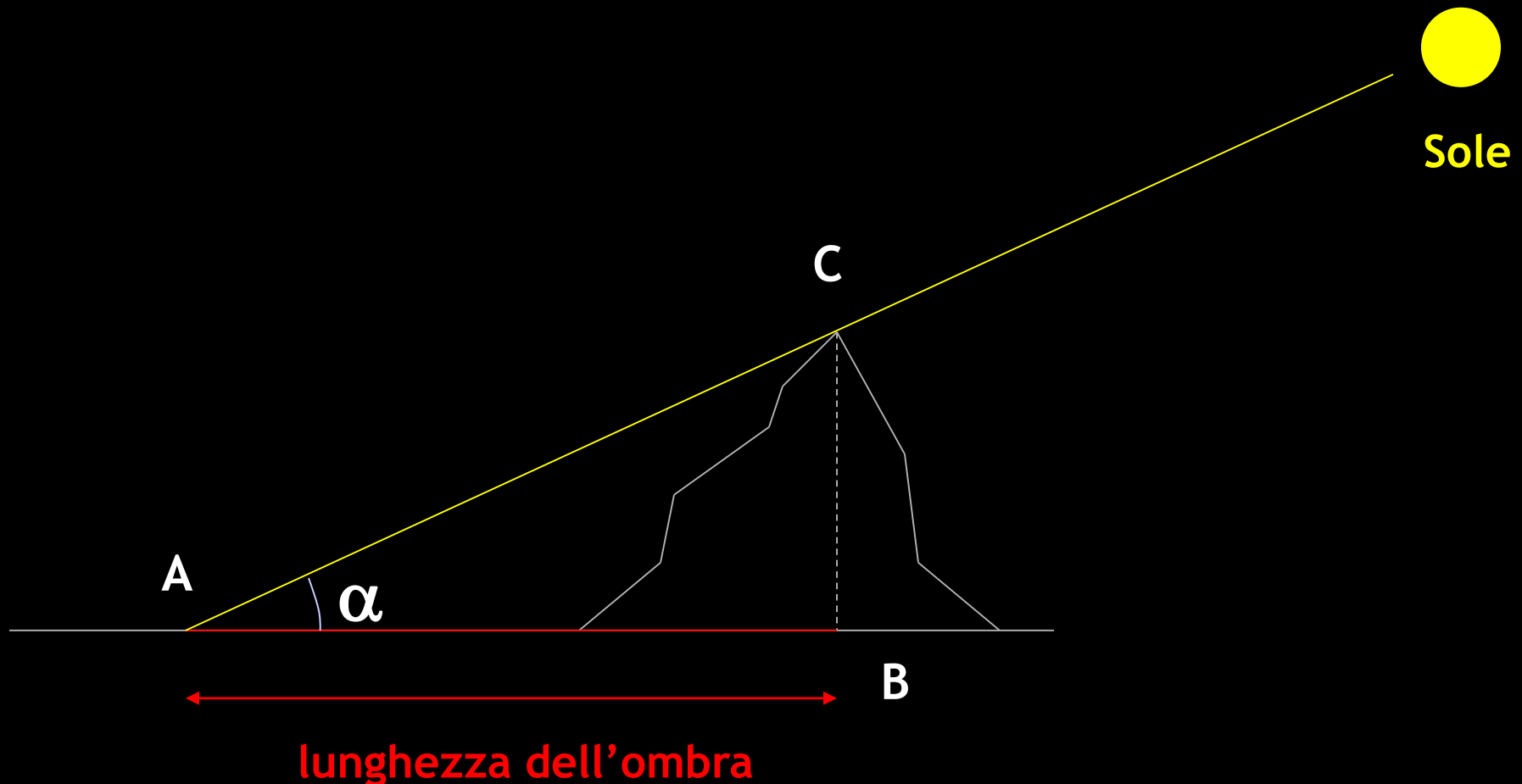
Se osserviamo dopo un po' tempo passato da Quarto, Quarto :  
 mese uguale del d' angoli, 51 gradi

# Metodo dei triangoli simili

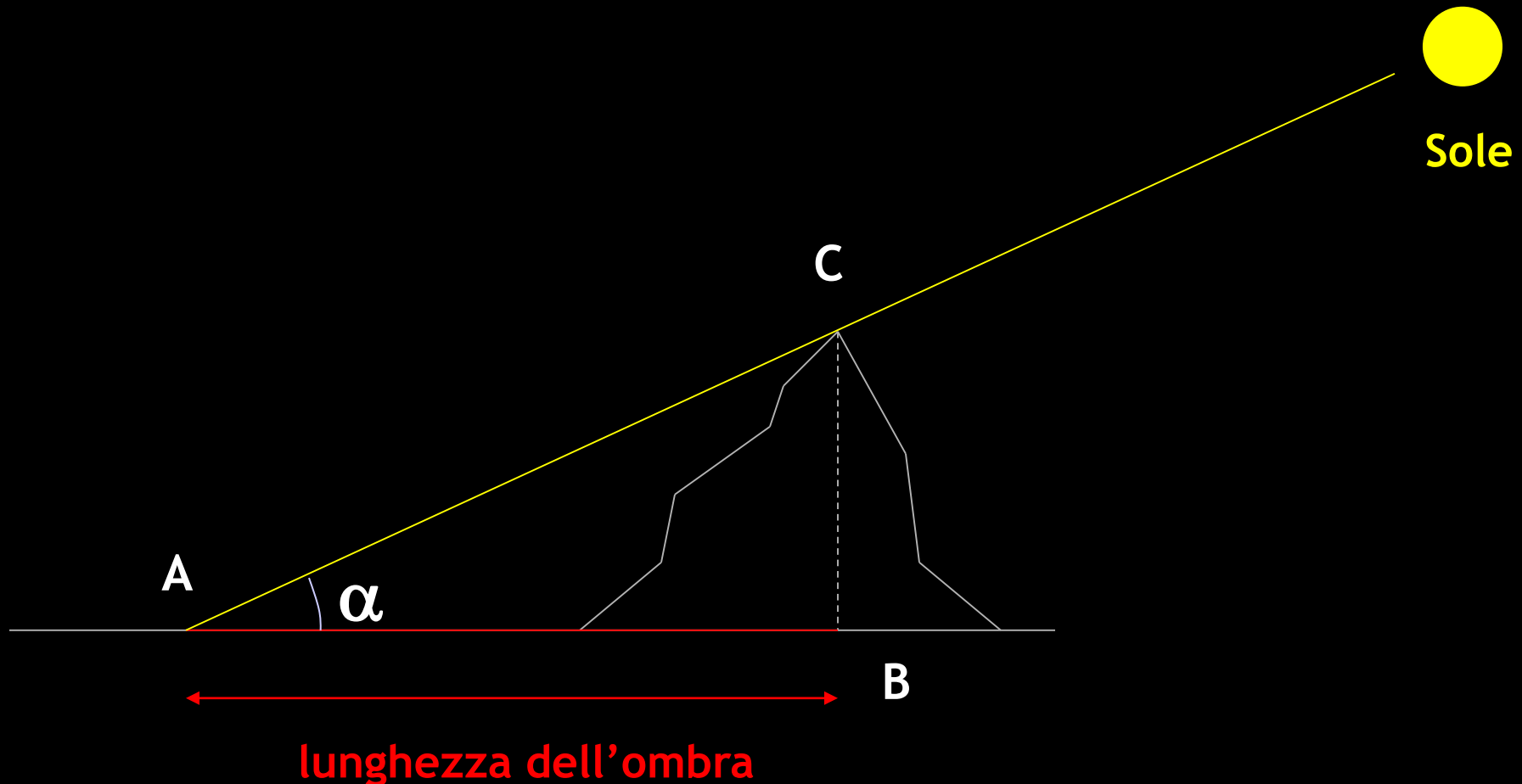
Una volta trovato  $\alpha$ ,  
come si ricava BC da AB?  
Dalle proprietà dei **triangoli simili!**



Si disegna un triangolo simile a quello  
“lunare” secondo una scala precisa:  
**1 cm sul nostro foglio = 1 km sulla Luna**



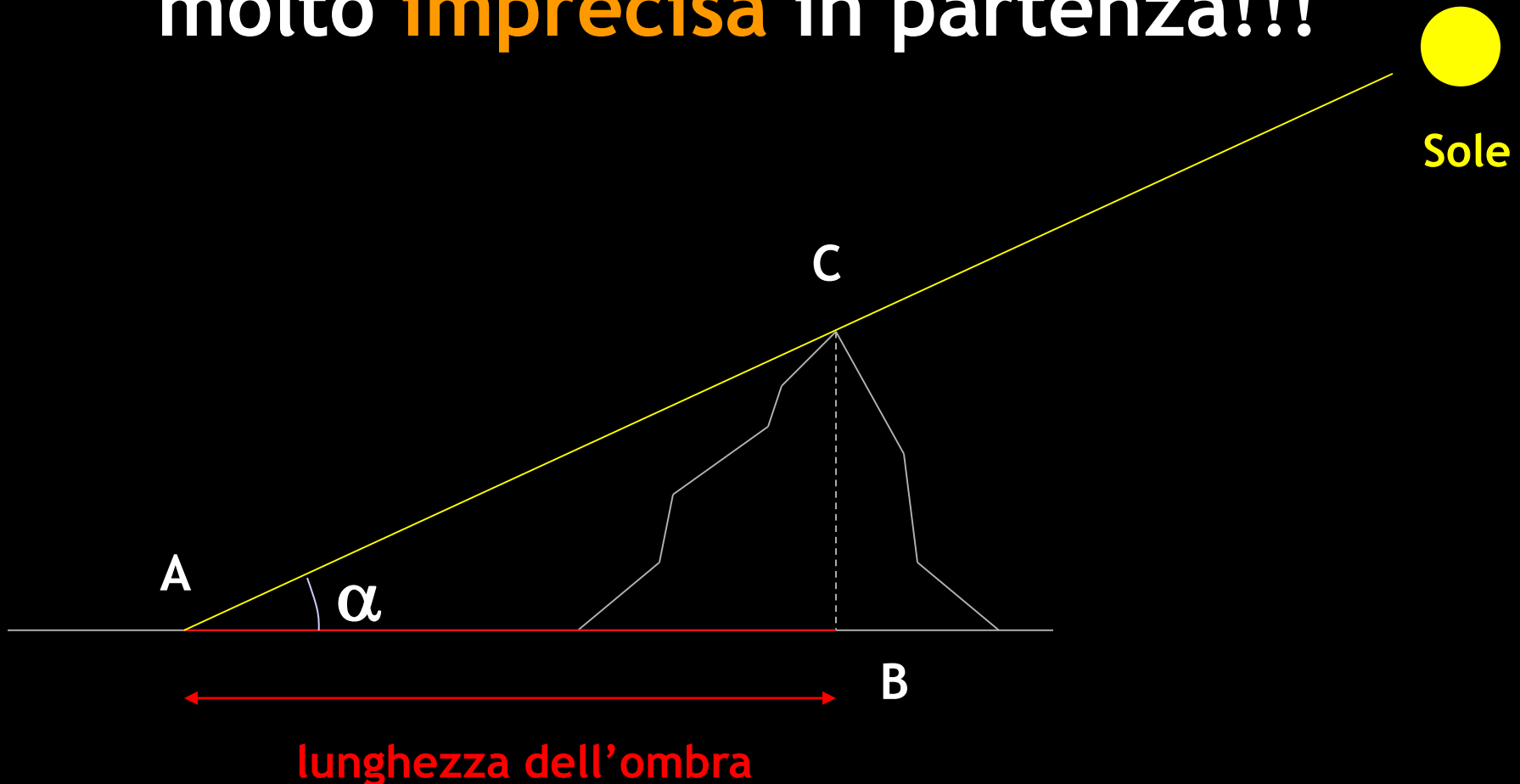
In questo modo, basta misurare BC  
in cm sul nostro foglio per avere subito  
l'equivalente in km sulla Luna!



Risultato giungo **BRAVI!**

**BRAVI LO STESSO!**

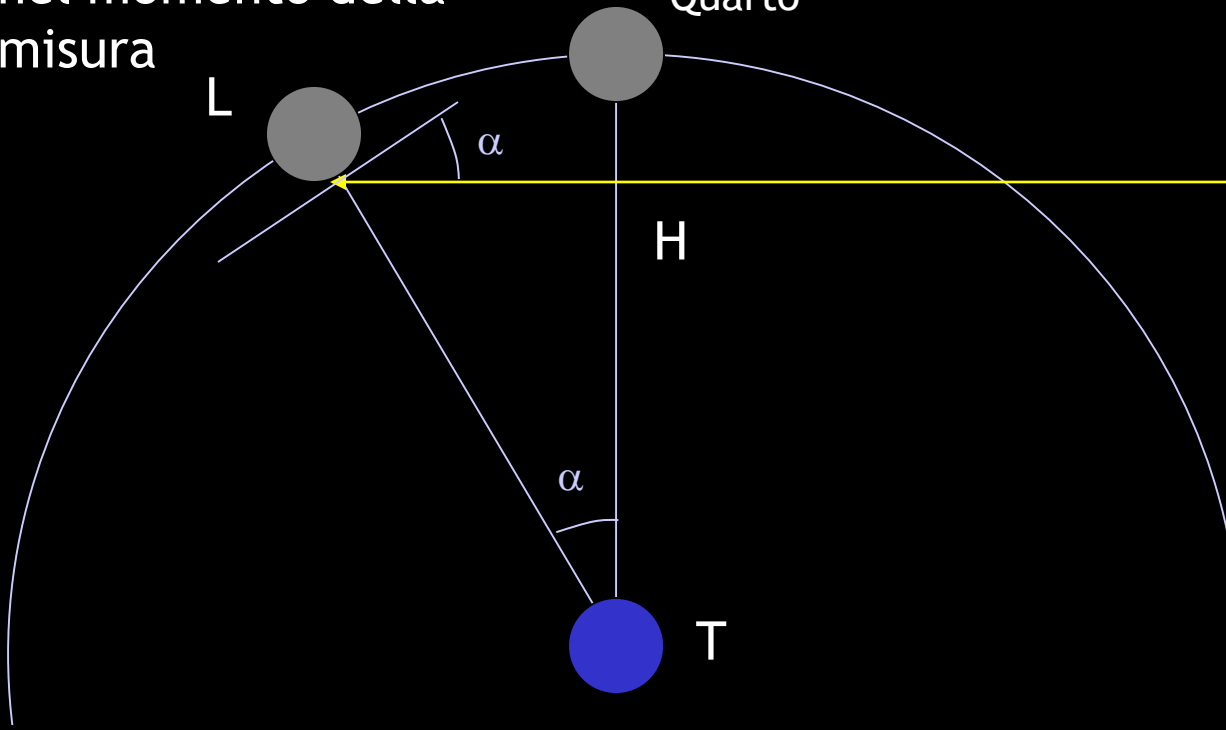
Infatti la nostra è una misura molto **imprecisa** in partenza!!!



# Riepilogo sulla misura dell'altezza del bordo dei crateri

Posizione della Luna  
nel momento della  
misura

Primo  
Quarto



raggi solari

Ricavo  $\alpha$  dalla proporzione:

$\alpha : 360^\circ = \text{tempo passato dal Primo Quarto} : \text{periodo sinodico (29,5 giorni)}$



Immagine su cui misurare la profondità dei crateri

L'immagine mostra la Luna ripresa la sera del 4 febbraio 2017.

L'età della Luna al momento della ripresa era di 0.64 giorni dopo il primo quarto.

