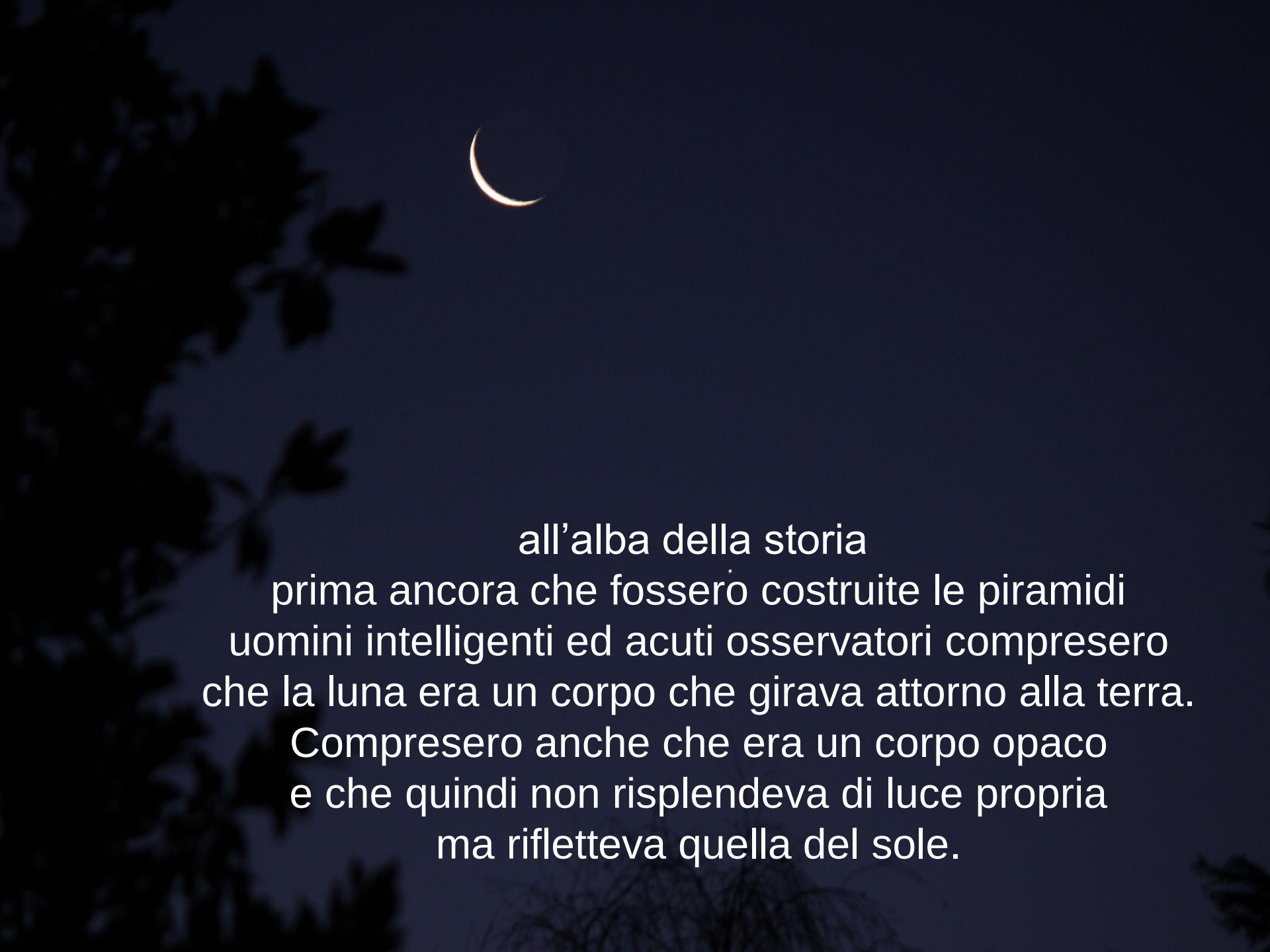
Gruppo Astrofotografico Varese

Antonio Giudici

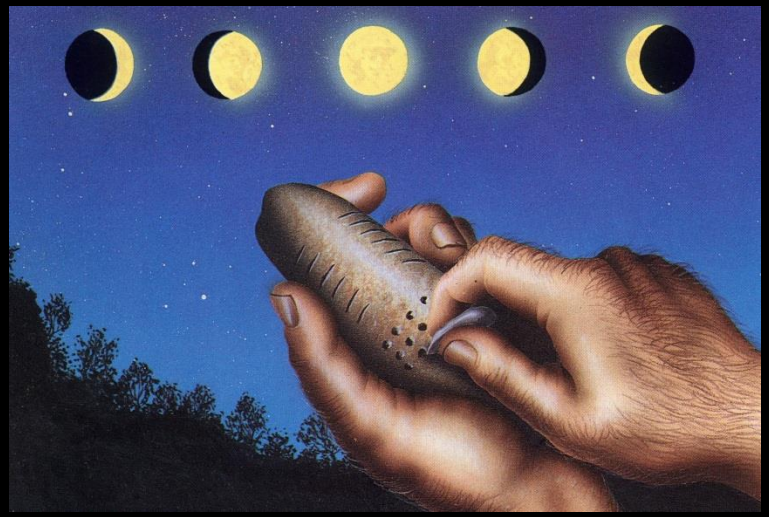
FORSE
NULLA
HA SCONCERTATO
L’UMANITA’
PIU’ DELLA LUNA

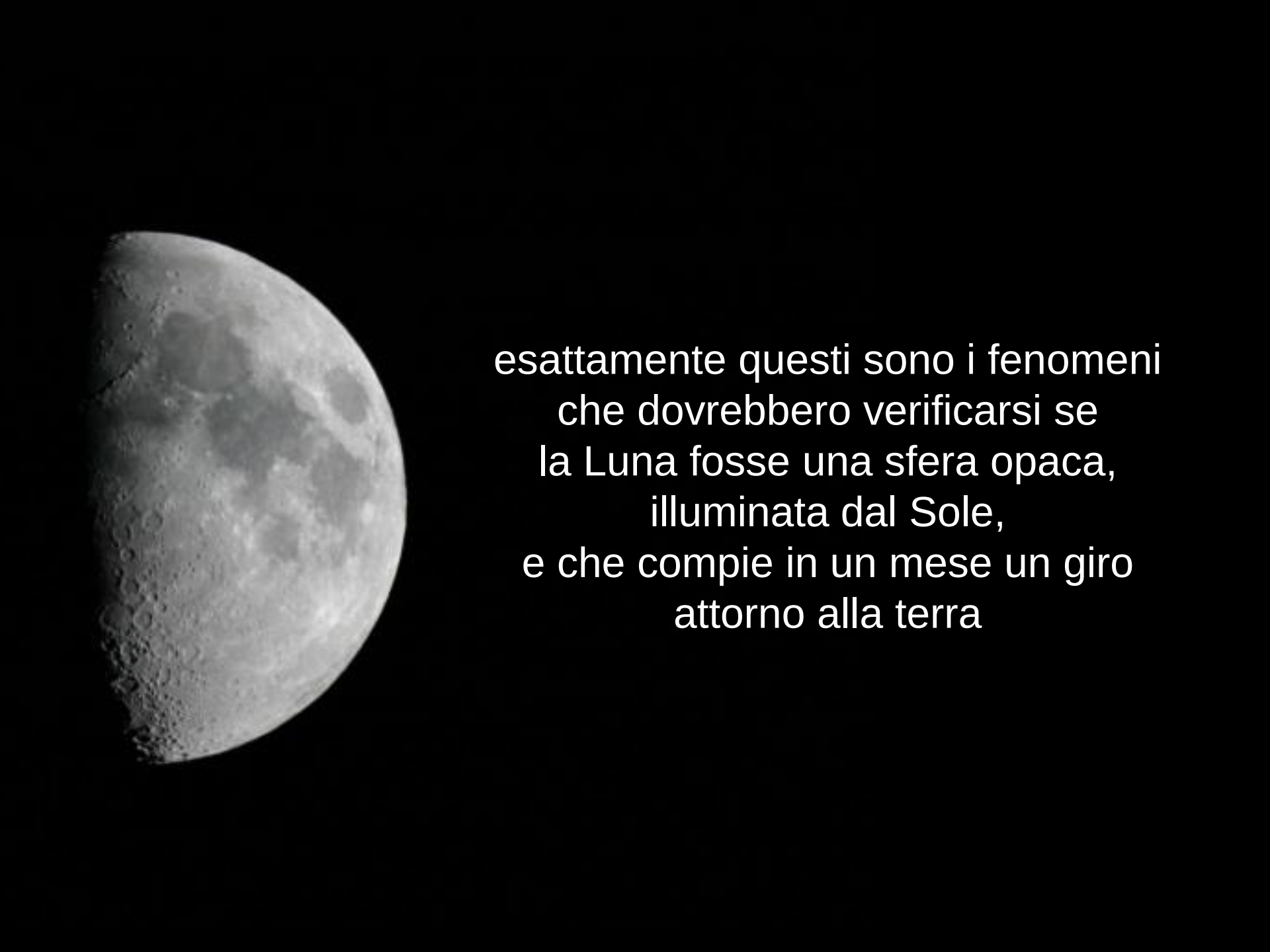
sono ormai passati oltre 50 anni dal 21 luglio 1969, giorno in cui l’uomo pose piede per la prima volta sul suolo lunare,ma nonostante il progresso la Luna continua ad emanare un fascino indescrivibile agli occhi dei più diversi osservatori



all’alba della storia
prima ancora che fossero costruite le piramidi
uomini intelligenti ed acuti osservatori compresero
che la luna era un corpo che girava attorno alla terra.
Compresero anche che era un corpo opaco
e che quindi non risplendeva di luce propria
ma rifletteva quella del sole.

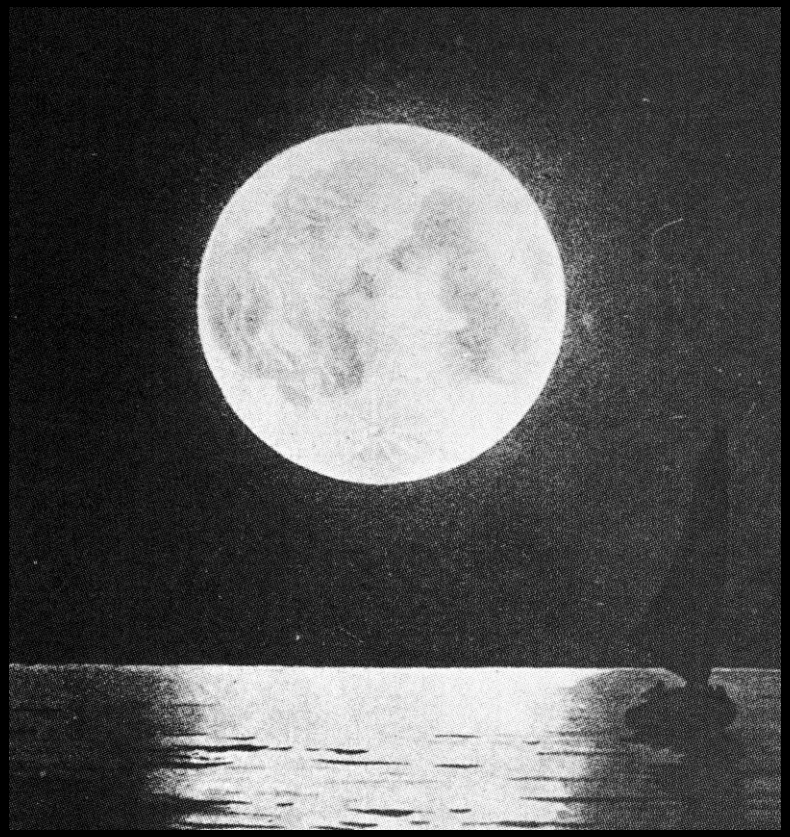
Quando la si vedeva poco distante dal Sole,
solo una piccola parte del lato più vicino ad esso era luminosa,
mentre mano a mano che si allontanava, la parte luminosa cresceva,
divenendo esattamente la metà
quando le posizioni del Sole,della Terra e della Luna
andavano a formare un angolo retto
ed infine la faccia era tutta luminosa
quando si trovava proprio in opposizione al Sole,
cioè quando sorgeva al tramonto e scompariva all’alba



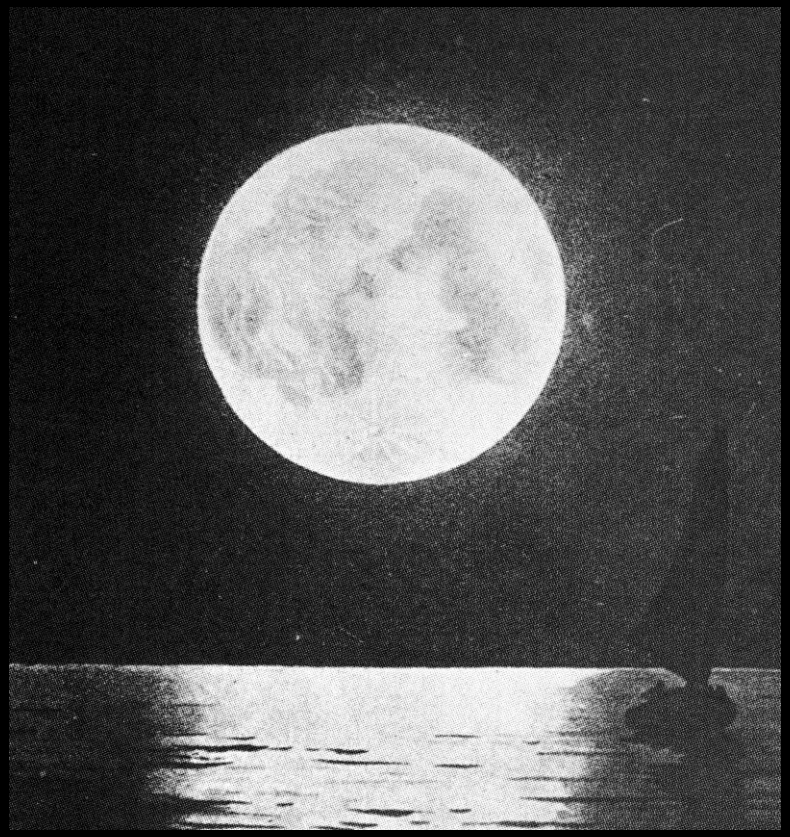


esattamente questi sono i fenomeni
che dovrebbero verificarsi se
la Luna fosse una sfera opaca,
illuminata dal Sole,
e che compie in un mese un giro
attorno alla terra

La Luna appariva così più grande
di ogni altro corpo celeste luminoso,eccetto il Sole,
che ovviamente essa doveva essere
o più grande o più vicino di tutti gli altri astri.
Poiché,ogni tanto,transitando davanti al Sole,
essa lo nascondeva,era chiaro che doveva essere
più vicina a noi del Sole
E visto che nascondeva ogni stella che
casualmente si trovava sul suo percorso,
non vi era dubbio che la Luna
si trovasse più vicina a noi di ogni altro corpo celeste

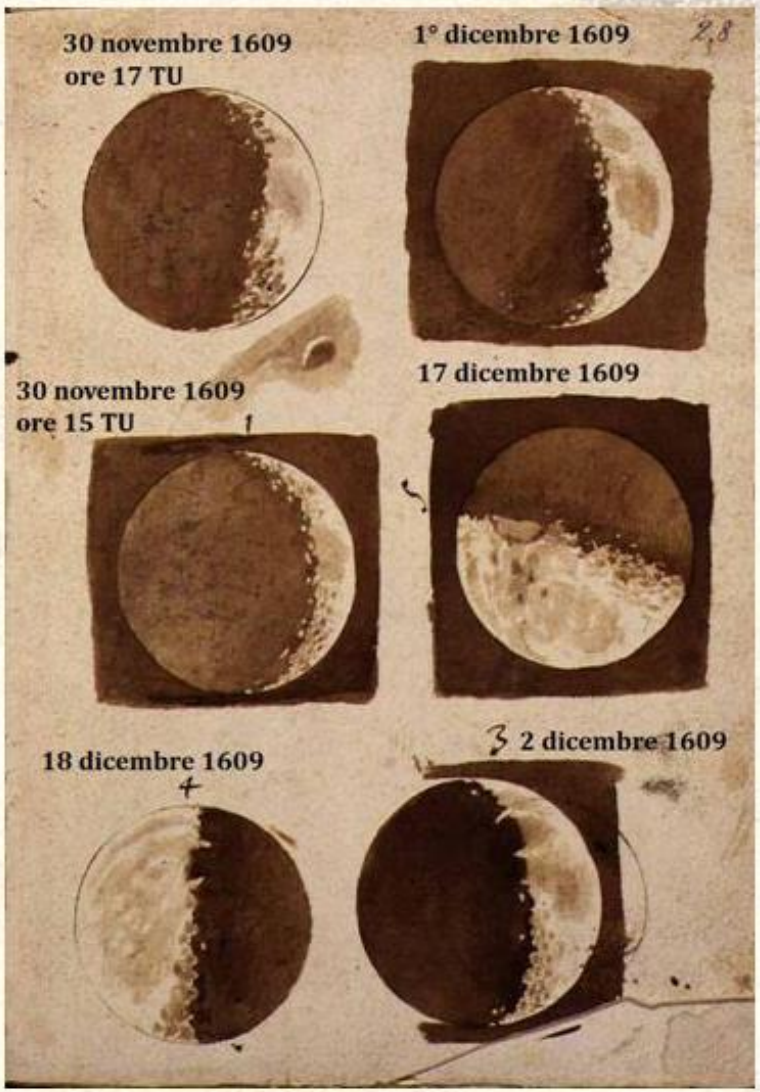


Il suo disco era
ricoperto di macchie
e queste restavano sempre
nella medesima posizione,
ciò significava una cosa sola
e cioè che
la Luna ci rivolgeva sempre
la stessa parte.



Cosa potevano mai essere
queste macchie ?
Erano foreste,mari,era la Luna
un mondo come il nostro ?
Queste sono le domande che
si posero i popoli antichi,
ma dovettero passare secoli
prima che si potesse trovare
una risposta

Galileo Galilei



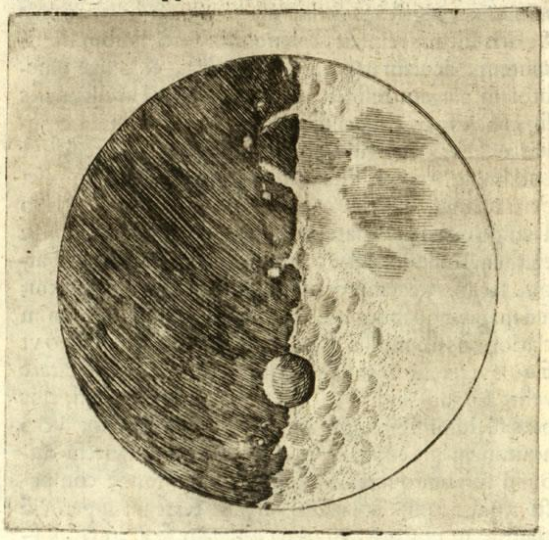
NOVEMBRE – DICEMBRE 1609

Immagini della Luna in alcuni bellissimi acquerelli eseguiti da Galileo tra il 30 novembre ed il 18 dicembre 1609. Essi furono eseguiti in tempi diversi e non sono ordinati temporalmente. Dall'alto: la prima immagine a sinistra fu eseguita il 30 novembre 1609 alle 17:00 TU; la successiva il 1° dicembre alle 16:30 TU. Il disegno successivo (il primo della seconda fila) fu quasi sicuramente la prima raffigurazione del nostro satellite, risale anch'esso al 30 novembre alle 15:00 TU; quello a fianco è del 17 dicembre alle 4:00 TU. Nell'ultima riga, il primo a sinistra è del 18 dicembre alle 6:00 TU, infine, l'ultimo è del 2 dicembre alle 16:00 TU.

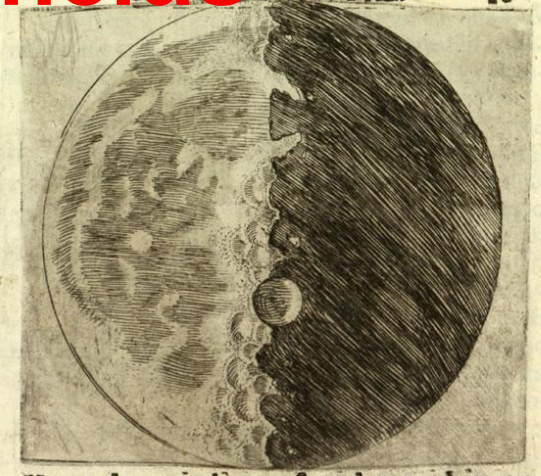
1610

Sidereus nuncius

ctum daturam. Depressiores insuper in Luna cernuntur magnæ maculæ, quàm clariores plagæ; in illa enim tam crescente, quam decrescente semper in lucis tenebrarumque confinio, prominente hincindè circa ipsas magnas maculas contermini partis lucidioris; veluti in describendis figuris obseruauimus; neque depressiores tantummodo sunt dictarum macularum termini, sed æquabiliores, nec rugis, aut asperitatibus interrupti. Lucidior verò pars maximè propè maculas eminet; adeò vt, & ante quadraturam primam, & in ipsa fermè secunda circa maculam quandam, superiorem, borealem nempè Lunę plagam occupantem valdè attollantur tam supra illam, quàm infra ingentes quæda eminentiæ, veluti appositæ præseferunt delineationes.



Hæc

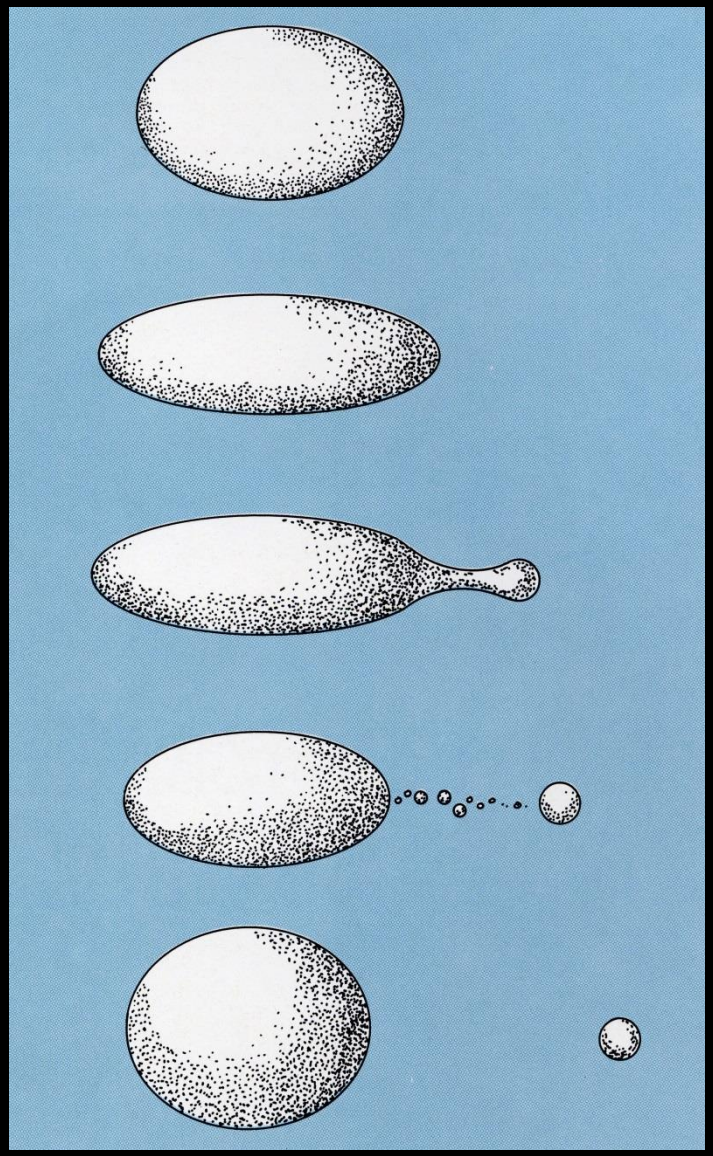


Hæc eadem macula ante secundam quadraturam nigrioribus quibusdam terminis circumuallata conspicitur; qui tanquam altissima montium iuga ex parte Soli auersa obscuriores apparent, quà verò Solem respiciunt lucidiores extant; cuius oppositum in cauitatibus accidit, quarum pars Soli auersa splendens apparet, obscura verò, ac vmbrosa, quæ ex parte Solis sita est. Imminuta deinde luminosa superficie, cum primum tota fermè dicta macula tenebris est obducta, clariora mõtium dorsa eminenter tenebras scandunt. Hanc duplicem apparentiam sequentes figuræ commostrant.

C 2 Vnum

origini della Luna

1 - ipotesi della fissione

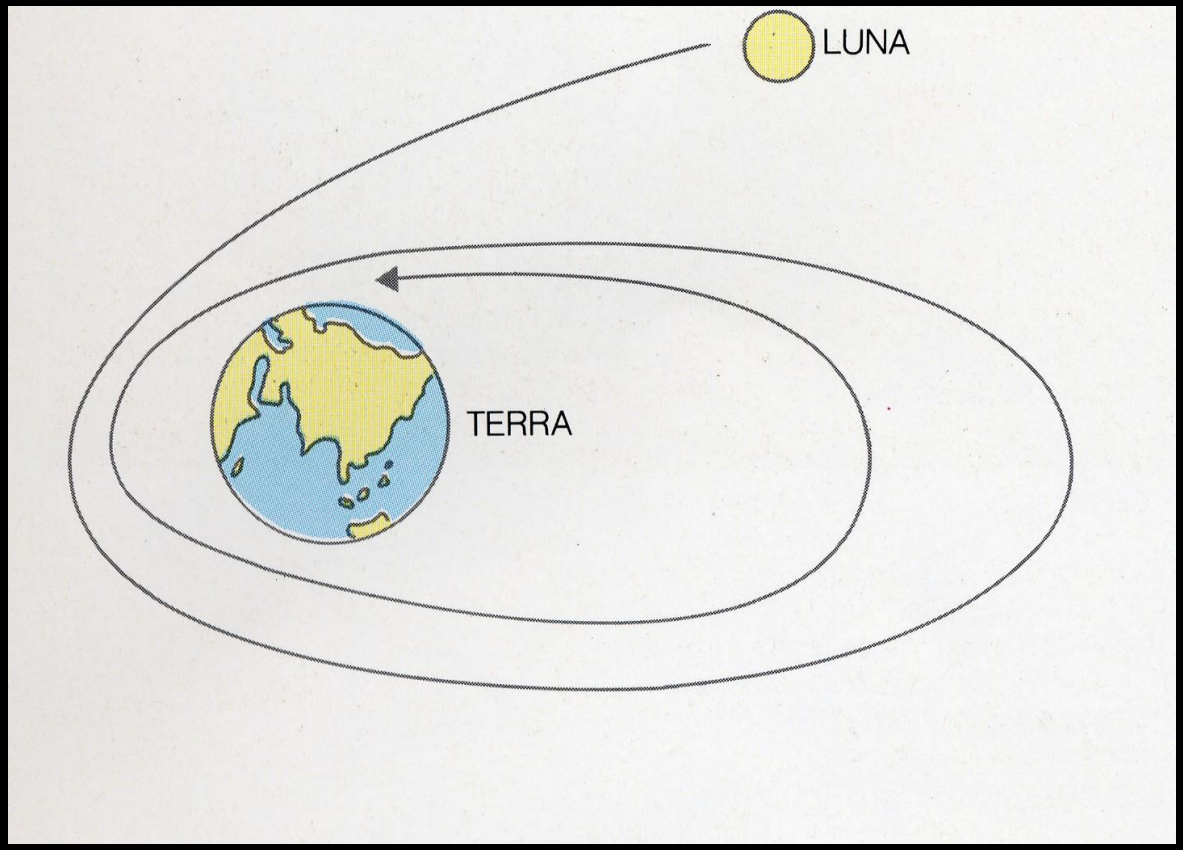


Ipotizza che il materiale che avrebbe formato la Luna sia stato espulso dagli strati superficiali della Terra appena formata a causa di una rotazione troppo veloce.
In questo caso si spiegherebbero bene:

- composizione mineralogica simile
- presenza sulla Terra e sulla Luna di rocce somiglianti
- la quasi totale assenza di minerali pesanti

2 – ipotesi della cattura

Ipotizza la cattura di un corpo vagante nel sistema Solare, formatosi indipendentemente dalla Terra e poi rimasto catturato dal suo campo gravitazionale



- in tal modo si spiegano differenze di densità e di composizione mineralogica tra le rocce lunari e quelle terrestri.
- è invece difficile comprendere come mai la Luna non si sia scontrata con la Terra o come mai non sia sfuggita all'attrazione terrestre continuando a vagare nel Sistema Solare

3 – ipotesi dell’accrescimento

Ipotizza che la Luna si sarebbe formata
per condensazione a causa
di urti ed impatti di materiale di origine extraterrestre
che orbitava attorno alla Terra
in un anello prossimo all’equatore.

- così si spiegherebbero bene le differenti densità e composizione,ma non si spiegherebbe l’età delle rocce lunari che sono solo di poco più antiche di quelle terrestri.
Risulta difficile pensare che il magma fuso componente la Luna abbia impiegato lo stesso tempo a raffreddarsi rispetto a quello che componeva la Terra. La massa di magma lunare era notevolmente minore di quella terrestre per cui il calore latente che sviluppava la Terra doveva essere molto superiore; la Terra avrebbe dovuto raffreddarsi più lentamente

4 – IPOTESI DI UN GRANDE IMPATTO

Ipotizza un mega impatto tra un planetesimo, Theia, e la Terra primordiale,che avrebbe gettato in orbita grandi frammenti del nostro pianeta,che si sarebbero poi accumulati sotto l’effetto della gravità per formare la Luna

Quella della collisione della Terra con un corpo planetario primordiale (Theia) sembra essere la teoria più accreditata,anche sulla base dei Recenti dati ottenuti dalla sonda Lunar Prospector relativamente alle anomalie gravitazionali della Luna.
L’espulsione dei frammenti degli strati superficiali della Terra e di Theia Avrebbe dato origine alla Luna.

L’energia liberata da questo processo avrebbe fatto fondere gli strati più superficiali e gli elementi metallici più pesanti sarebbero andati a fondo, mentre i più leggeri sarebbero rimasti in superficie.

PERIODI GEOLOCICI DELLA LUNA

PRE NETTARIANO 4,50-3,92 formazione mare Nectaris
Crisium
Humorum
Serenitatis
Tranquillitatis

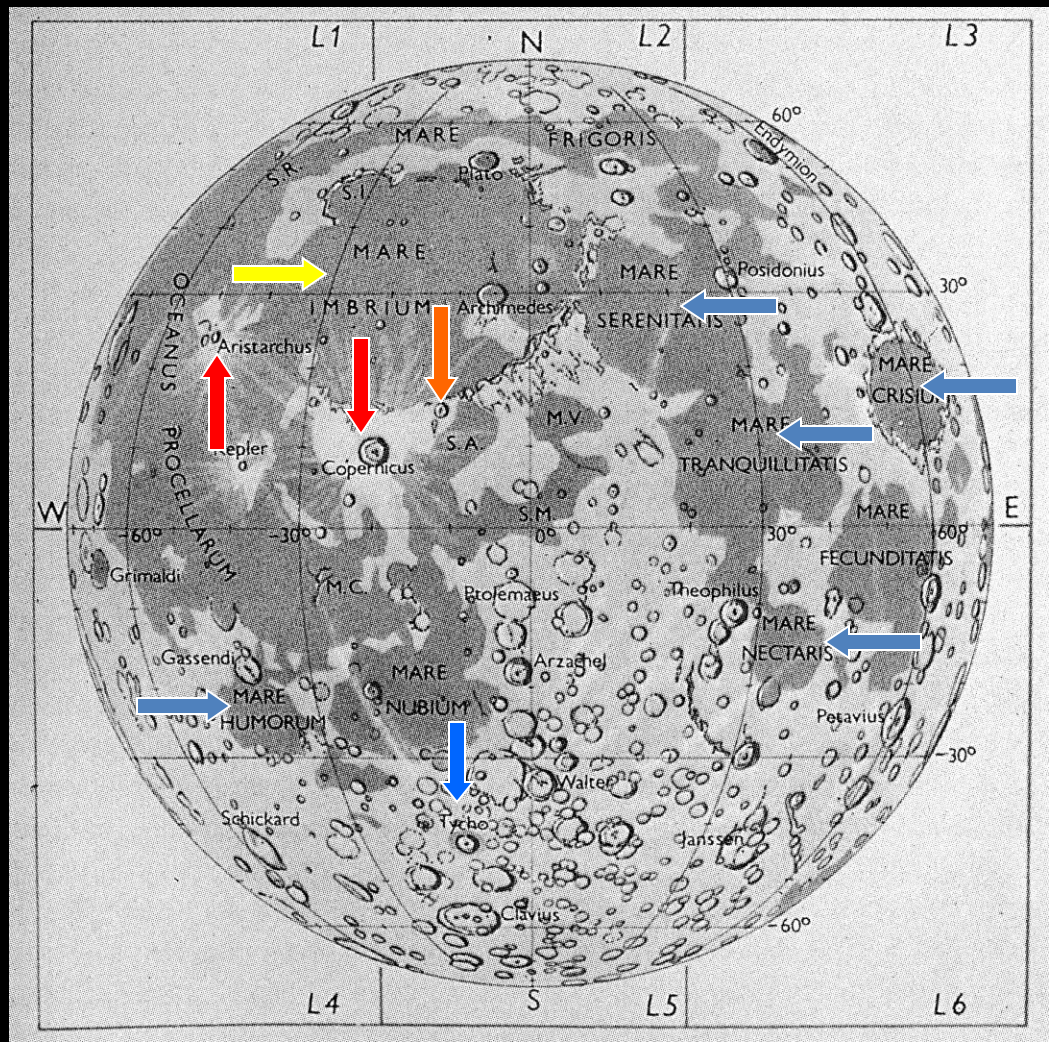
NETTARIANO 3,92-3,85 numerosi crateri da impatto di vaste proporzioni sovrapposti gli uni agli altri

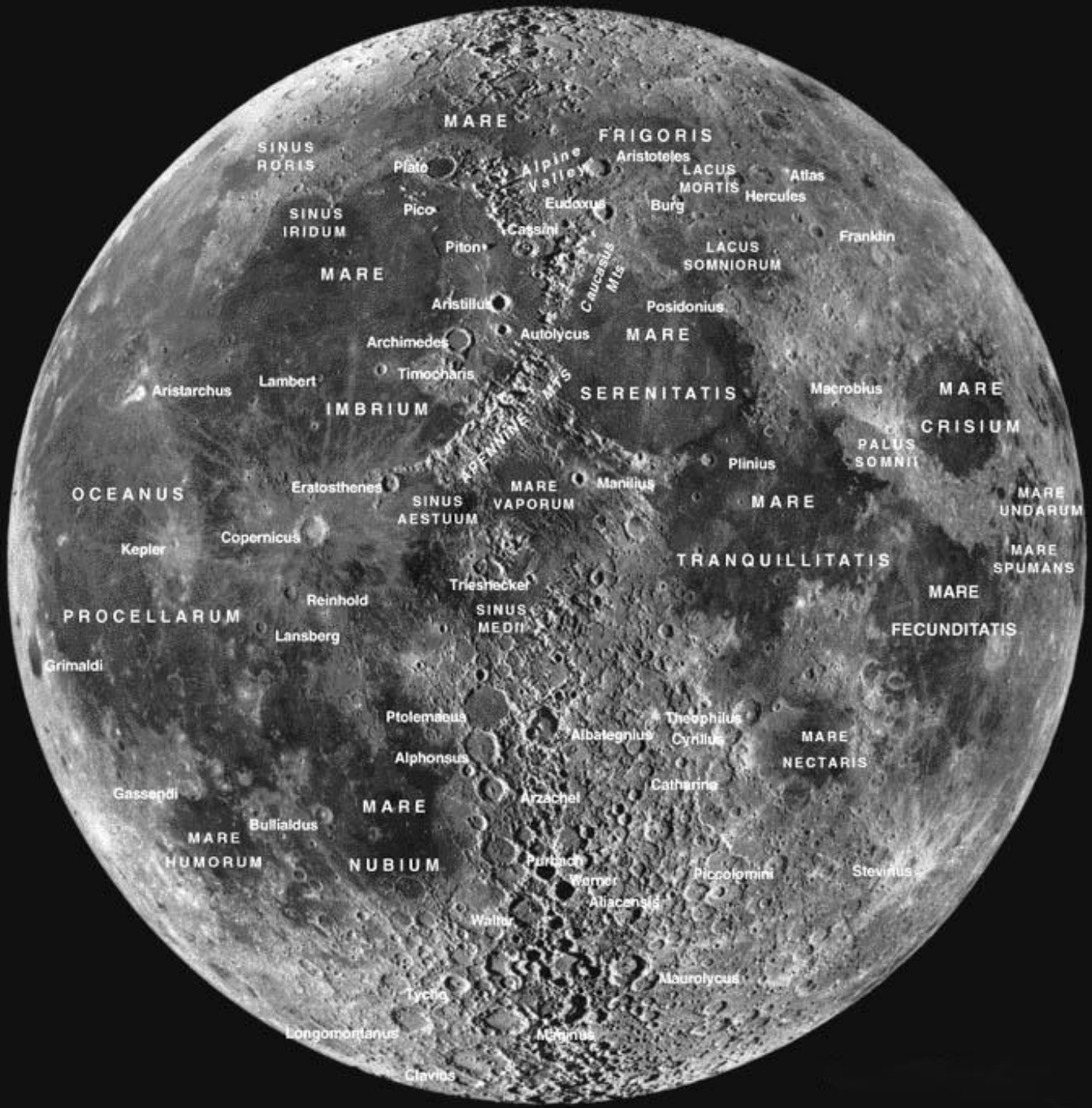
IMBRIANO INFERIORE 3,85-3,75 formazione mare Imbrium

IMBRIANO SUPERIORE 3,75-3,20 vasti accumuli di coltri di lava basaltica con coltri di ejecta provenienti da crateri da impatto

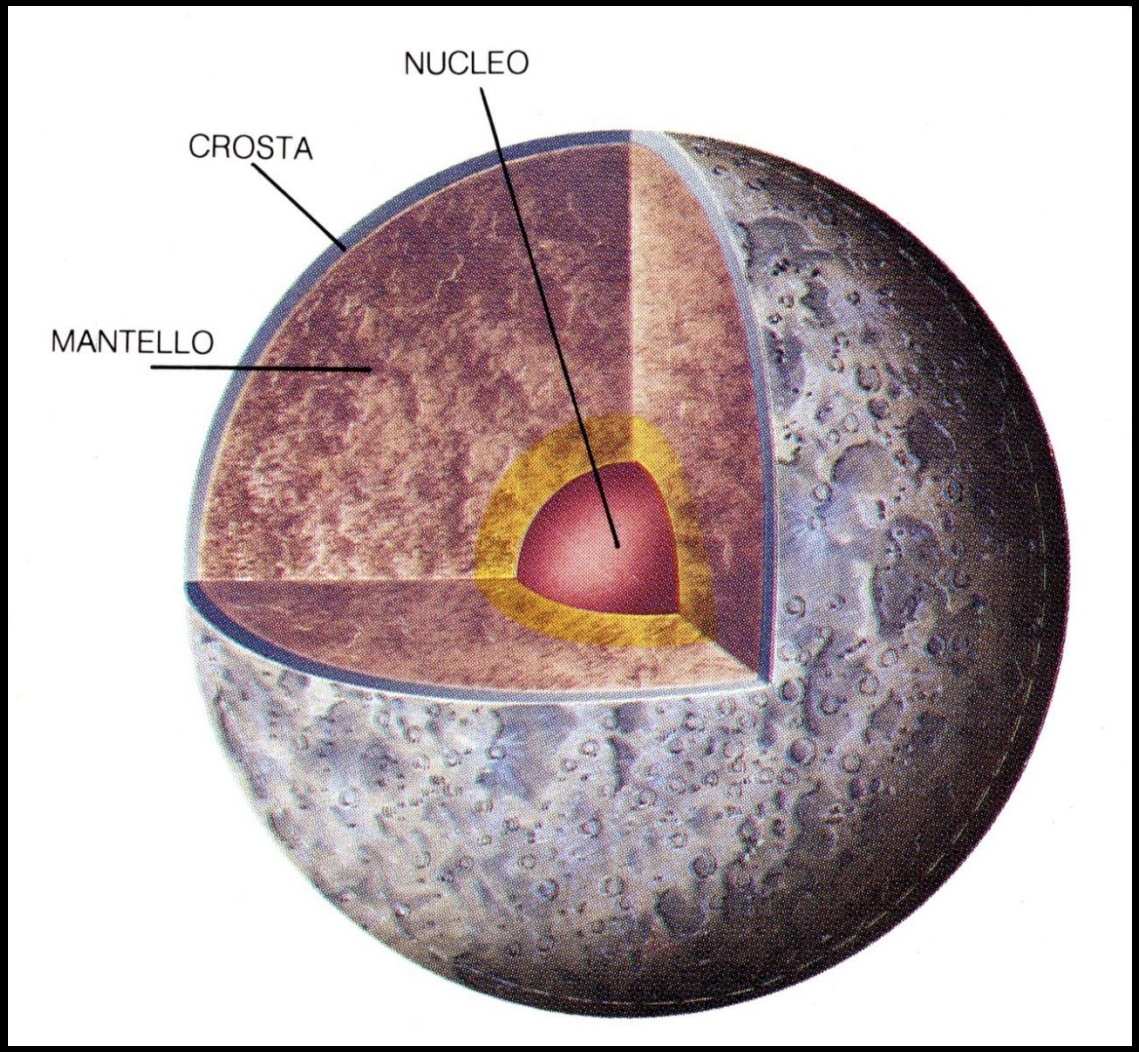
ERATOSTENIANO 3,20-1,10 formazione cratere Eratosthenes
crateri con raggi appena visibili

COPERNICANO 1,10-oggi formazione crateri Copernicus
Aristarcus
Tycho




MARE
FRIGORIS
SINUS
RORIS
Plato
Alpine
Valley
Aristoteles
LACUS
MORTIS
Atlas
Hercules
Eudoxus
Burg
Pico
SINUS
IRIDUM
Cassini
Piton
Franklin
LACUS
SOMNIORUM
MARE
Caucasus
Mts
Aristillus
Posidonius
Autolycus
MARE
Archimedes
Timocharis
Lambert
Aristarchus
SERENITATIS
Macrobius
MARE
IMBRIUM
APENNINE
MTS
CRISIUM
PALUS
SOMNII
Plinius
OCEANUS
Eratosthenes
SINUS
AESTUOUM
MARE
VAPORUM
Manilius
MARE
MARE
UNDARUM
Copernicus
Kepler
TRANQUILLITATIS
MARE
SPUMANS
Triesnecker
Reinhold
MARE
PROCELLARUM
SINUS
MEDII
FECUNDITATIS
Lansberg
Grimaldi
Ptolemaeus
Theophilus
Albategnius
Cyrillus
MARE
Alphonsus
NECTARIS
Catharina
Gassendi
Arzachel
MARE
Bullialdus
MARE
HUMORUM
NUBIUM
Purbach
Piccolomini
Stevinus
Werner
Atlacensis
Walter
Maurolycus
Tycho
Longomontanus
Clavius

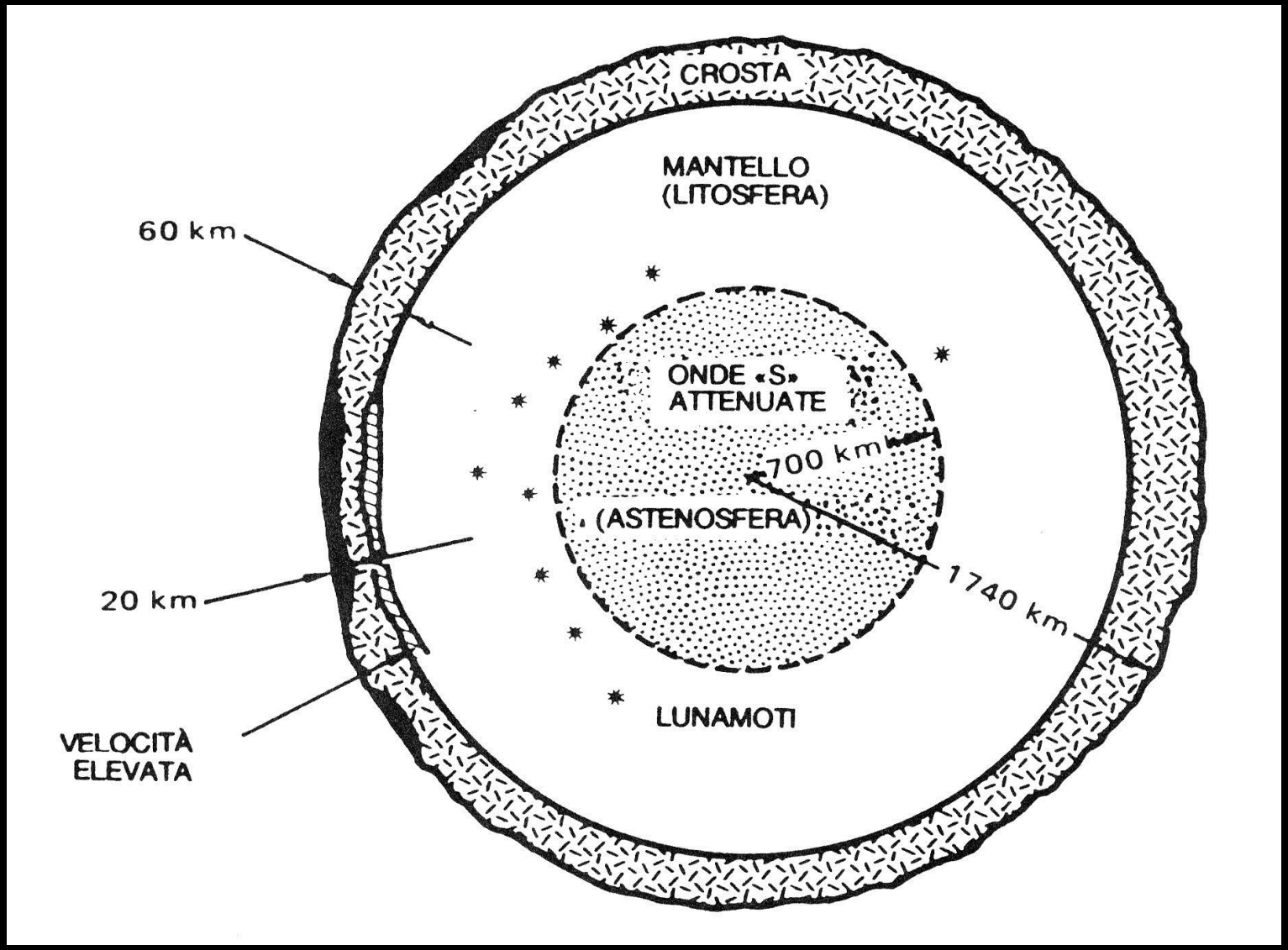
l’interno della Luna



immaginando di tagliare la Luna
a metà come una arancia
vedremmo che il suo interno
mostra delle differenze rispetto
a quello della Terra.
Anche all’interno della Luna
si distinguono diversi strati
concentrici,ma in numero
inferiore rispetto alla Terra.
CROSTA
MANTELLO
NUCLEO

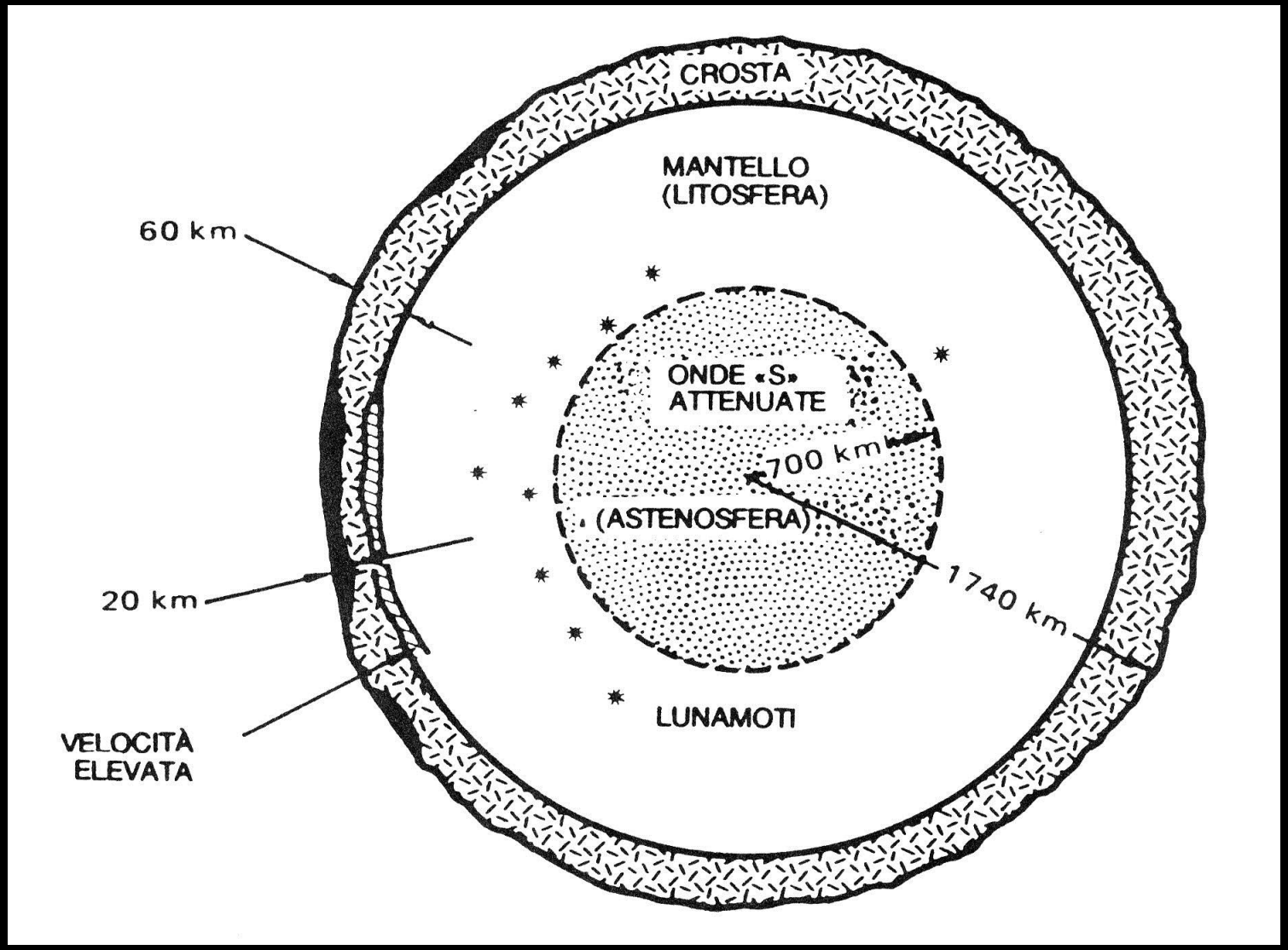
1 – CROSTA

E' lo strato più esterno – guscio solido con spessore di circa 60 km



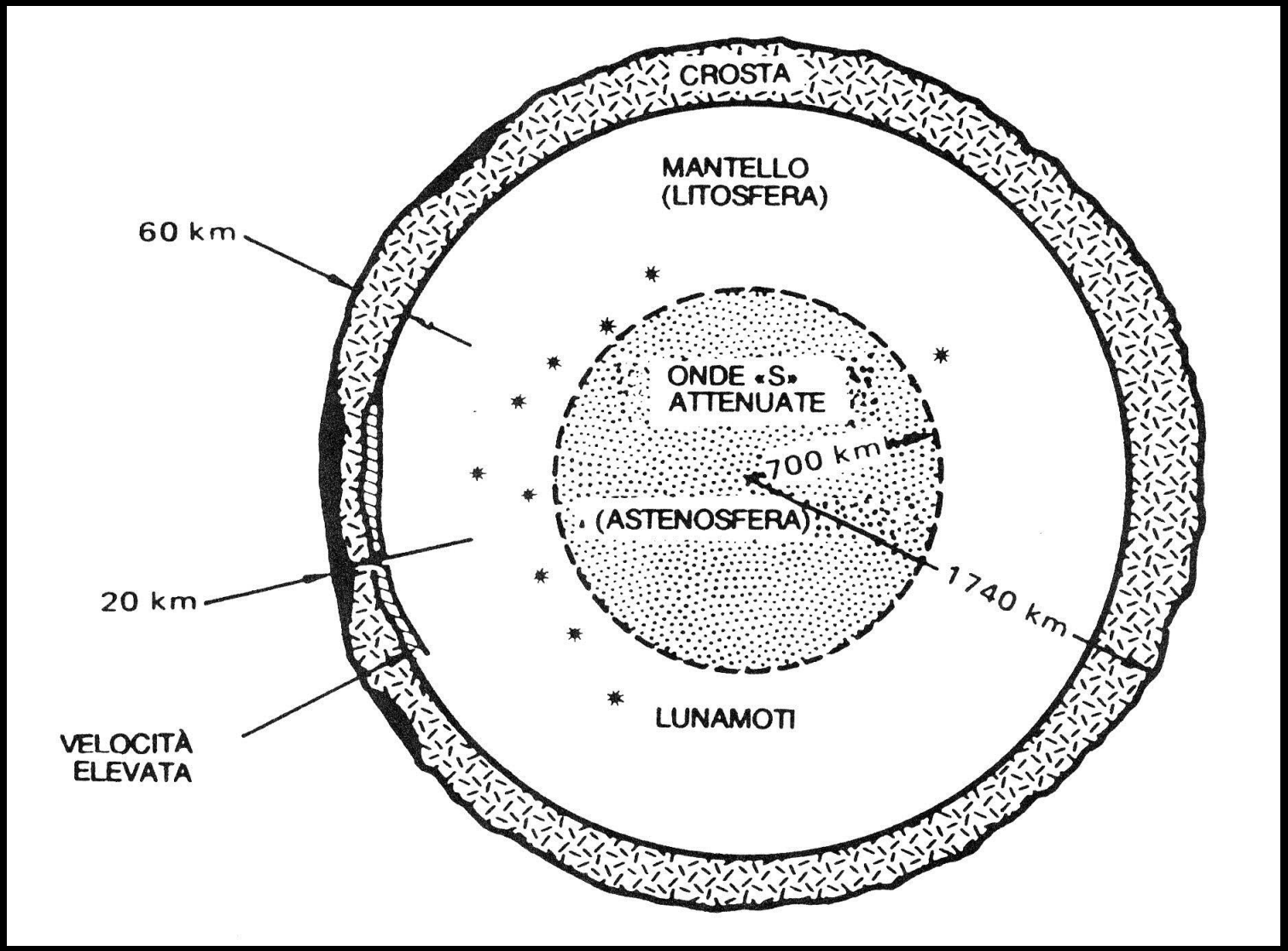
2 – MANTELLO

Situato al di sotto della crosta lunare con spessore di circa 980 km. A differenza di quello terrestre è solido ed è fluido solo nella parte più interna.



3 – NUCLEO

E' simile a quello terrestre, è fluido e dovrebbe avere un raggio di circa 700 km, forse composto in prevalenza di metalli



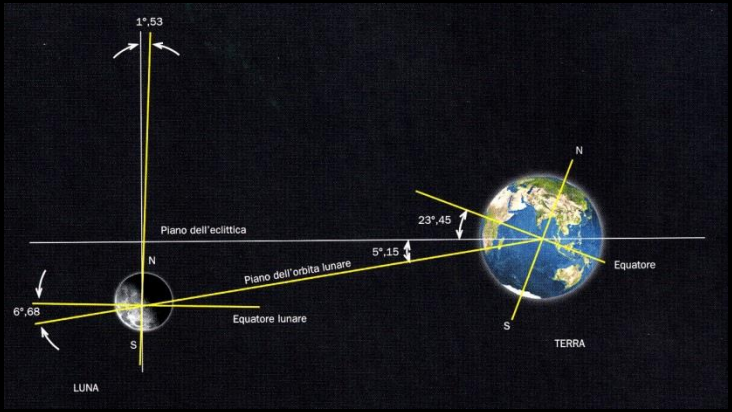
PUR NON OSSERVANDO SULLA SUPERFICIE
ERUZIONI VULCANICHE
O MOVIMENTI A LIVELLO GLOBALE
DERIVANTI DA ATTIVITA' INTERNE
LA LUNA NON E' UN CORPO
GEOLOGICAMENTE MORTO

I LUNAMOTI

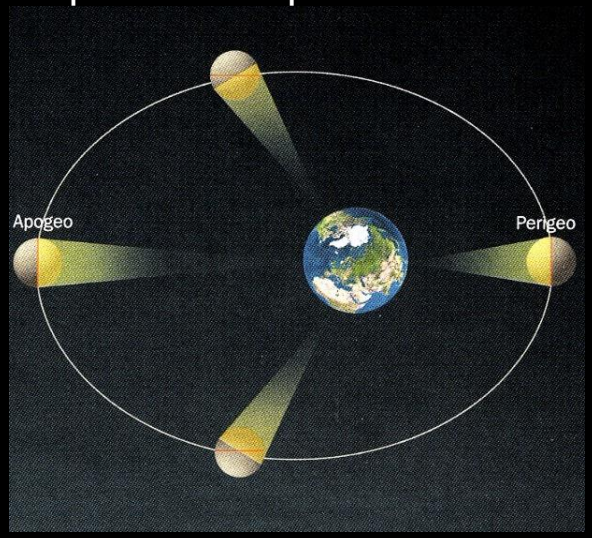
SONO MOLTO MENO FREQUENTI DEI TERREMOTI
SONO ANCH'ESSI ONDE CHE SI TRASMETTONO
NELL'INTERNO DEL GLOBO LUNARE
PROVOCATE DA ROTTURE NELLA ROCCIA
AD UNA PROFONDITA' STIMATA
TRA I 400 ED I 900 KM

LA DIFFERENZA PIU' SOSTANZIALE
E' NELLA FREQUENZA DELLE ONDE DEI LUNAMOTI.
A DIFFERENZA DEI TERREMOTI
LE OSCILLAZIONI PROVOCATE DAI LUNAMOTI
SONO ESTREMAMENTE LENTE
E DI PIU' LUNGA DURATA
ESSENDO ANCHE MENO ENERGETICHE

I TEMPI DELLA LUNA

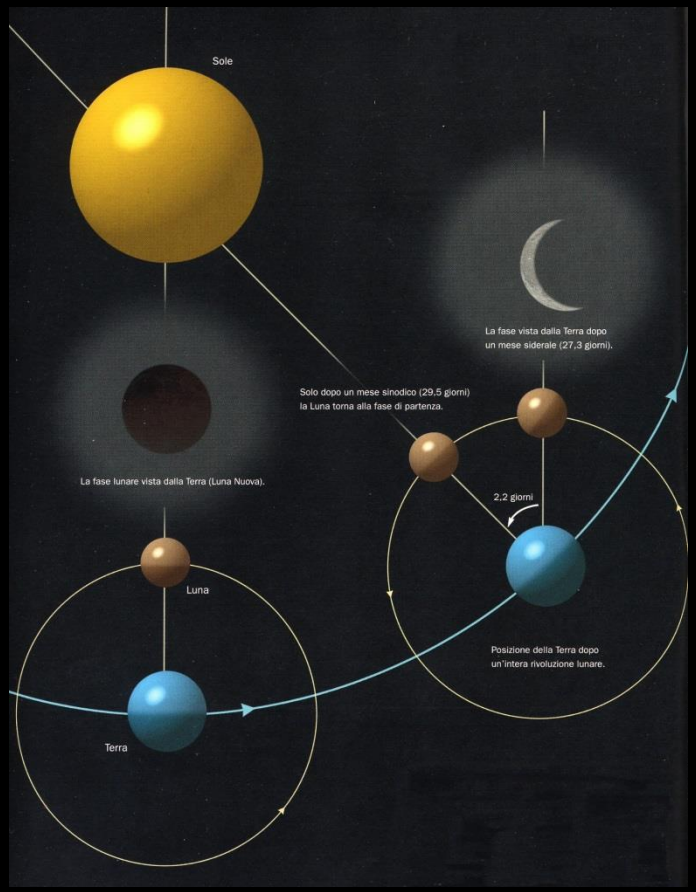


La Luna descrive un'orbita approssimativamente ellittica, inclinata di circa 5° rispetto al piano definito dall'orbita della terra attorno al Sole. L'eccentricità media, che misura lo scostamento dell'orbita da un cerchio perfetto, è di circa 0,055. Poiché la massa lunare è relativamente grande rispetto a quella terrestre (circa 1/81),il baricentro del sistema ,attorno al quale entrambi i corpi descrivono un'orbita in un mese siderale (27,322 giorni) si discosta di circa 4700km dal centro della Terra ,in direzione della Luna. Quindi anche il centro di massa della Terra descrive un'orbita, con un raggio di appena 4700km, completando in un mese siderale una rivoluzione attorno ad un punto nello spazio immerso oltre 1600km al di sotto della superficie del pianeta. Il moto del sistema Terra-Luna è ulteriormente complicato dall'attrazione gravitazionale differenziale del Sole,dalle anisotropie nella distribuzione interna di massa dei due corpi,dalle perturbazioni gravitazionali dei pianeti e dalle maree. Proprio a causa di tutte queste perturbazioni,gli elementi dell'orbita lunare sono soggetti a significativi cambiamenti. L'eccentricità varia da 0,044 a 0,067,mentre l'inclinazione orbitale rispetto all'eclittica oscilla tra 4°,97 e 5°,32.Per lo stesso motivo il perigeo e l'apogeo nel corso di una rivoluzione arrivano ad un massimo di 356371km e di 406720km.



MESE SIDERALE 27g 07h 43m 12s

Misura una rivoluzione completa rispetto ad una stella



MESE SINODICO 29g 12h 44m 03s

Misura una rivoluzione completa rispetto al Sole,per cui misura il tempo necessario perché una certa fase Lunare si ripeta

MESE NODALE 27g 05h 05m 36s

Separa due transiti consecutivi della Luna al nodo ascendente della propria orbita, quando interseca da sud a nord il piano dell'eclittica

MESE ANOMALISTICO 27g 13h 18m 33s

E' l'intervallo che separa due passaggi consecutivi al perigeo

MESE TROPICO 27g 07h 43m 05s

Descrive una rivoluzione rispetto al cosidetto "punto gamma" cioè l'intersezione con l'eclittica dell'equatore celeste

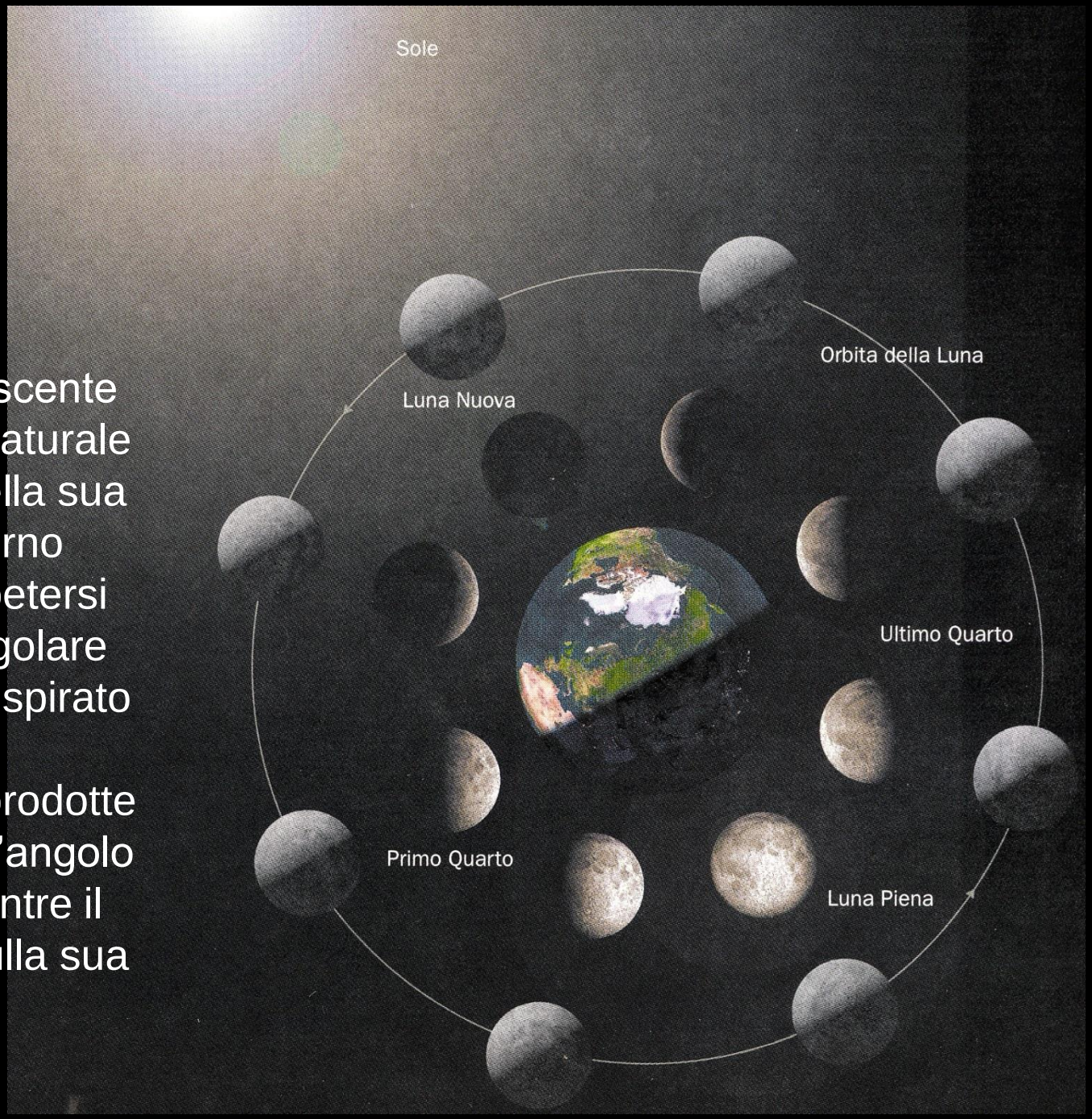
SAROS periodo di tempo di 18 anni 10 giorni e 10 ore circa trascorso il quale la geometria del sistema Terra-Luna-Sole si ripresenta quasi identica.

Ciò deriva dal fatto che : 223 mesi sinodici (29g 12h 44m 03s)
239 mesi anomalistici (27g 13h 18m 33s)
242 mesi nodali (27g 05h 05m 36s)

hanno quasi la stessa durata, a meno di cinque ore. Quindi ad esempio,se la Luna è piena, si trova al perigeo e sta transitando al nodo ascendente della sua orbita,dopo un saros si ripresenterà approssimativamente nelle stesse condizioni.

LE FASI

L’aspetto più appariscente del nostro satellite naturale è il cambiamento della sua forma apparente giorno dopo giorno,il cui ripetersi secondo un ciclo regolare (mese sinodico) ha ispirato i primi calendari.
Le fasi lunari sono prodotte dalla variazione dell’angolo Terra-Luna-Sole,mentre il satellite si muove sulla sua orbita.

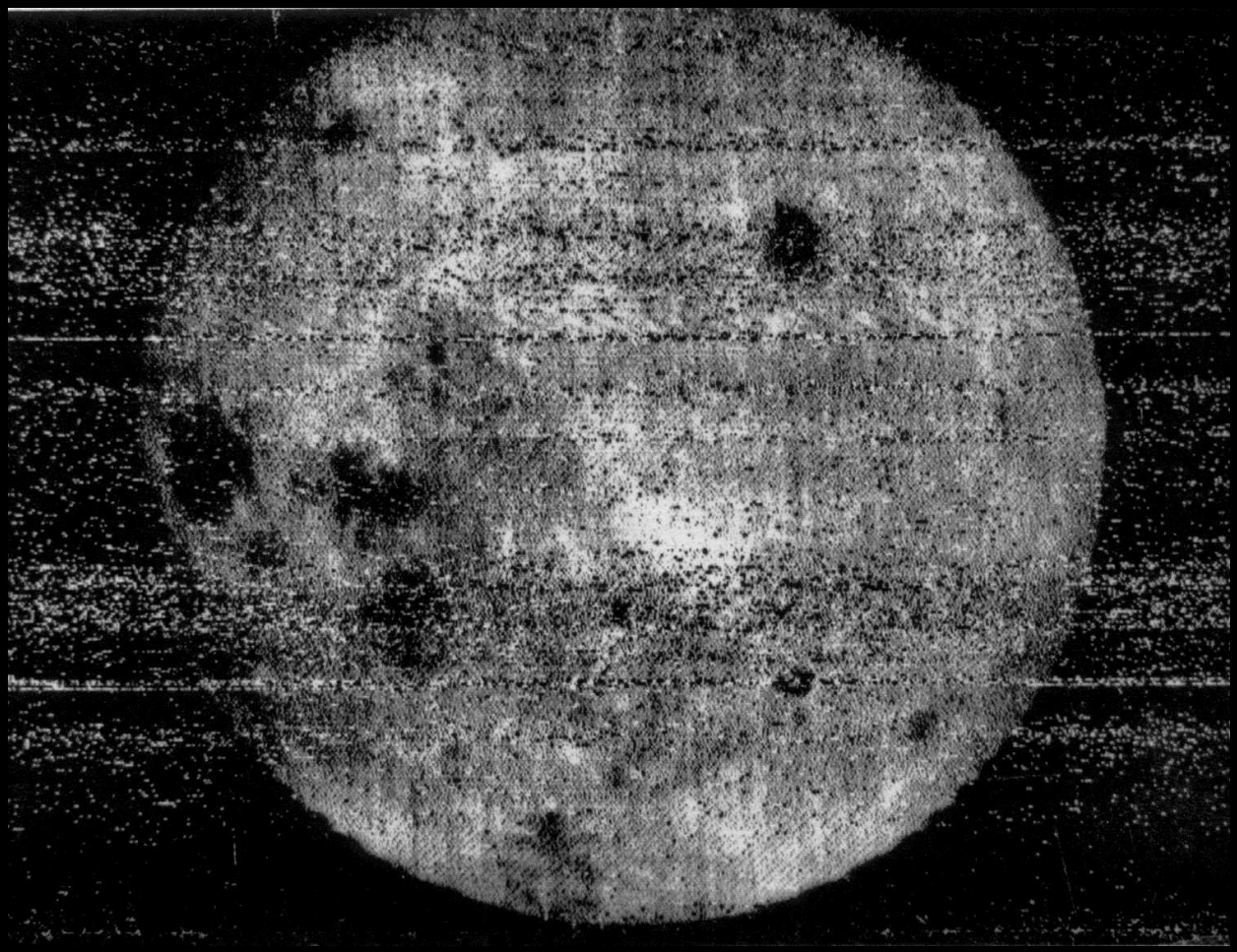


la Luna rivolge sempre la stessa faccia verso la Terra

questo fenomeno è chiamato "risonanza spin-orbita"

Copyright leijohn

L’era spaziale ci ha permesso di fotografare e risolvere il mistero della faccia nascosta della Luna.

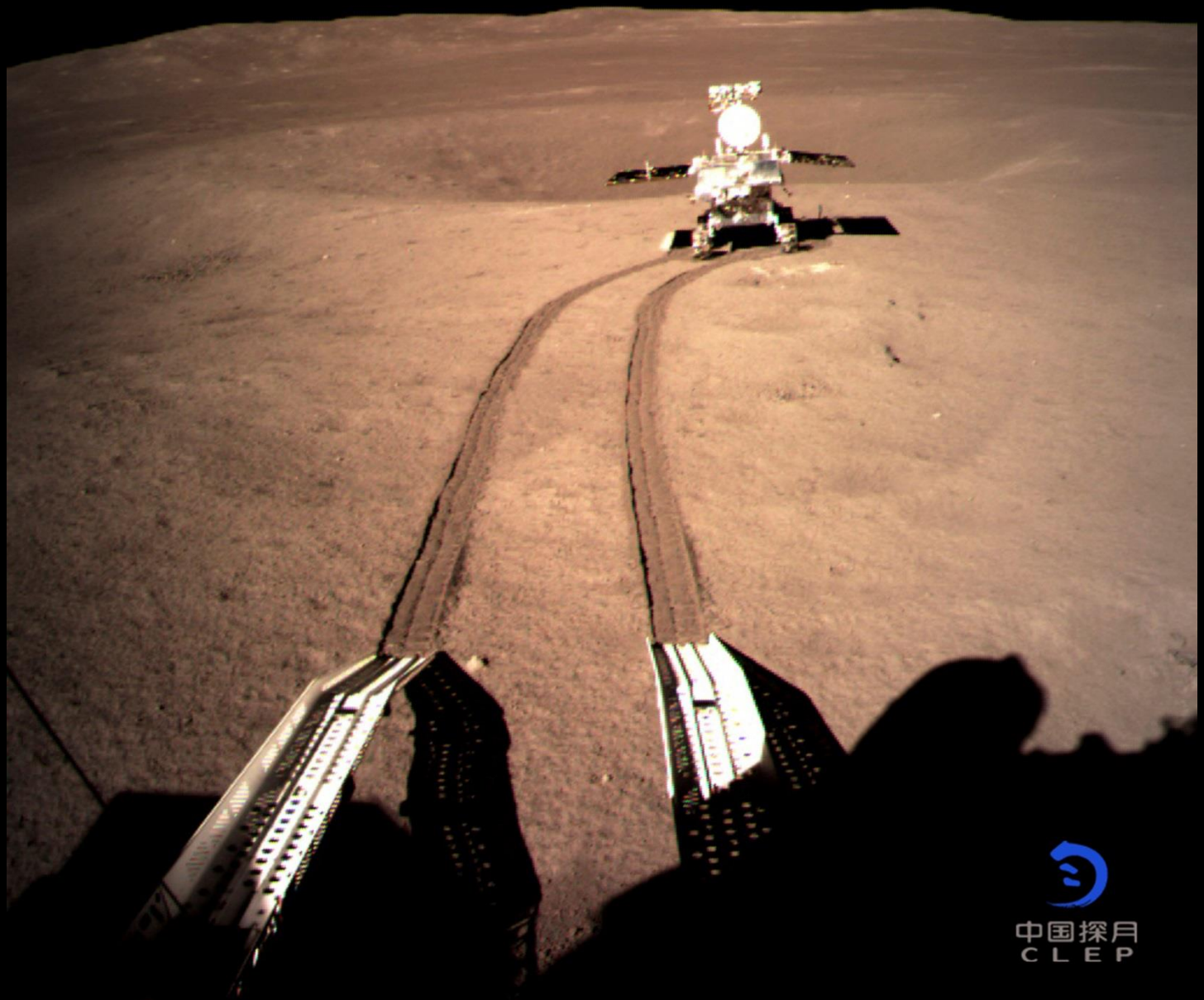


1959 – la sonda sovietica LUNA3 osservò per la prima volta l’emisfero non visibile del nostro satellite.

3 gennaio 2019 – la sonda cinese CHANGE 4 alluna sulla faccia nascosta del nostro satellite

Mentre il satellite QUEQIAO resta in orbita stazionaria nel punto lagrangiano L2

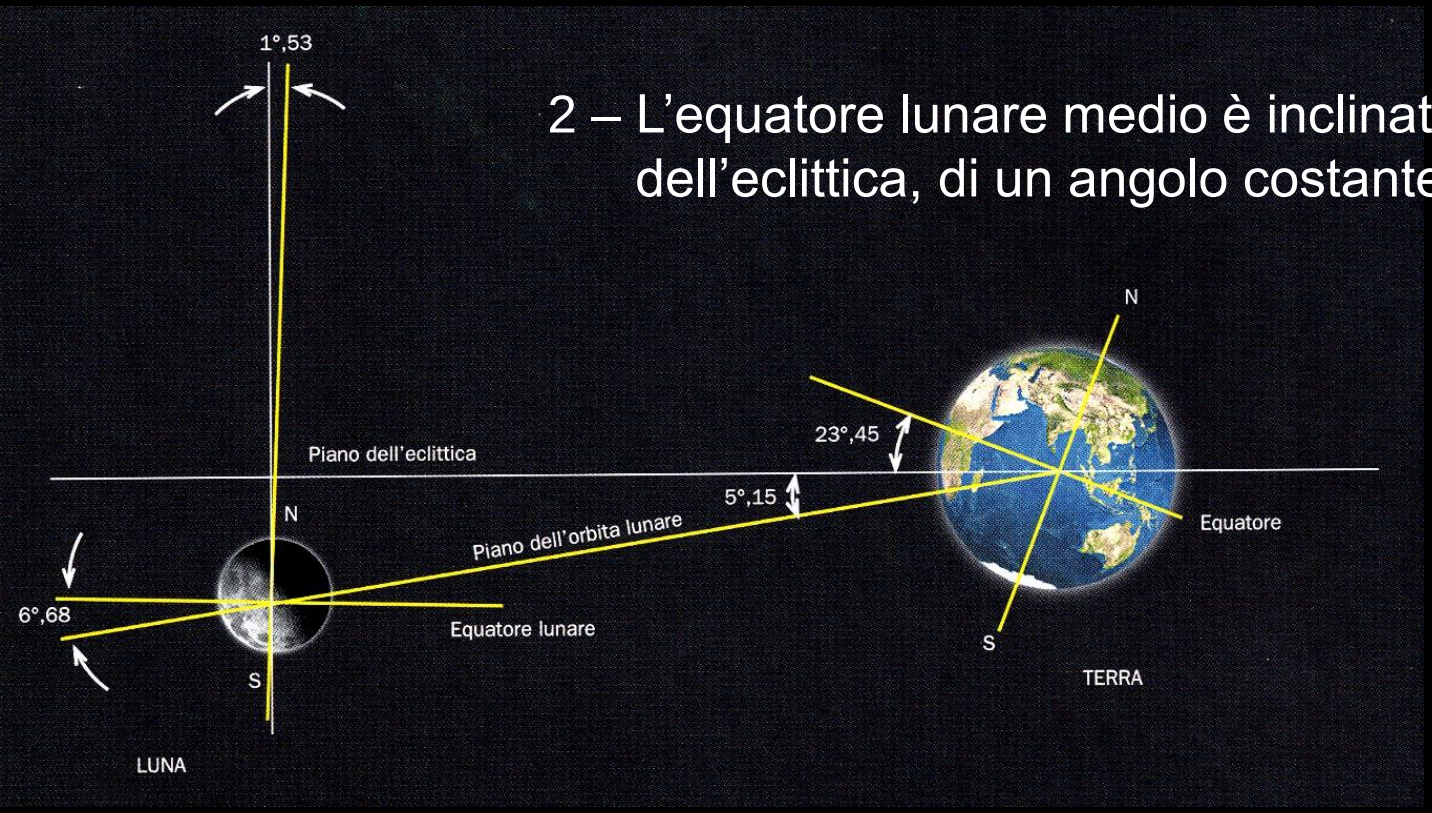
Il rover cinese YUTU 2 inizia la sua esplorazione della superficie nascosta della Luna



La rotazione della Luna attorno
al centro di massa
è descritta da tre leggi
formulate dall’astronomo
Giandomenico Cassini
Copyright leijohn

1 – La Luna ruota uniformemente attorno al proprio asse,verso est,in un tempo uguale alla durata del mese siderale medio

2 – L’equatore lunare medio è inclinato,rispetto al piano dell’eclittica, di un angolo costante pari a circa 1°,53



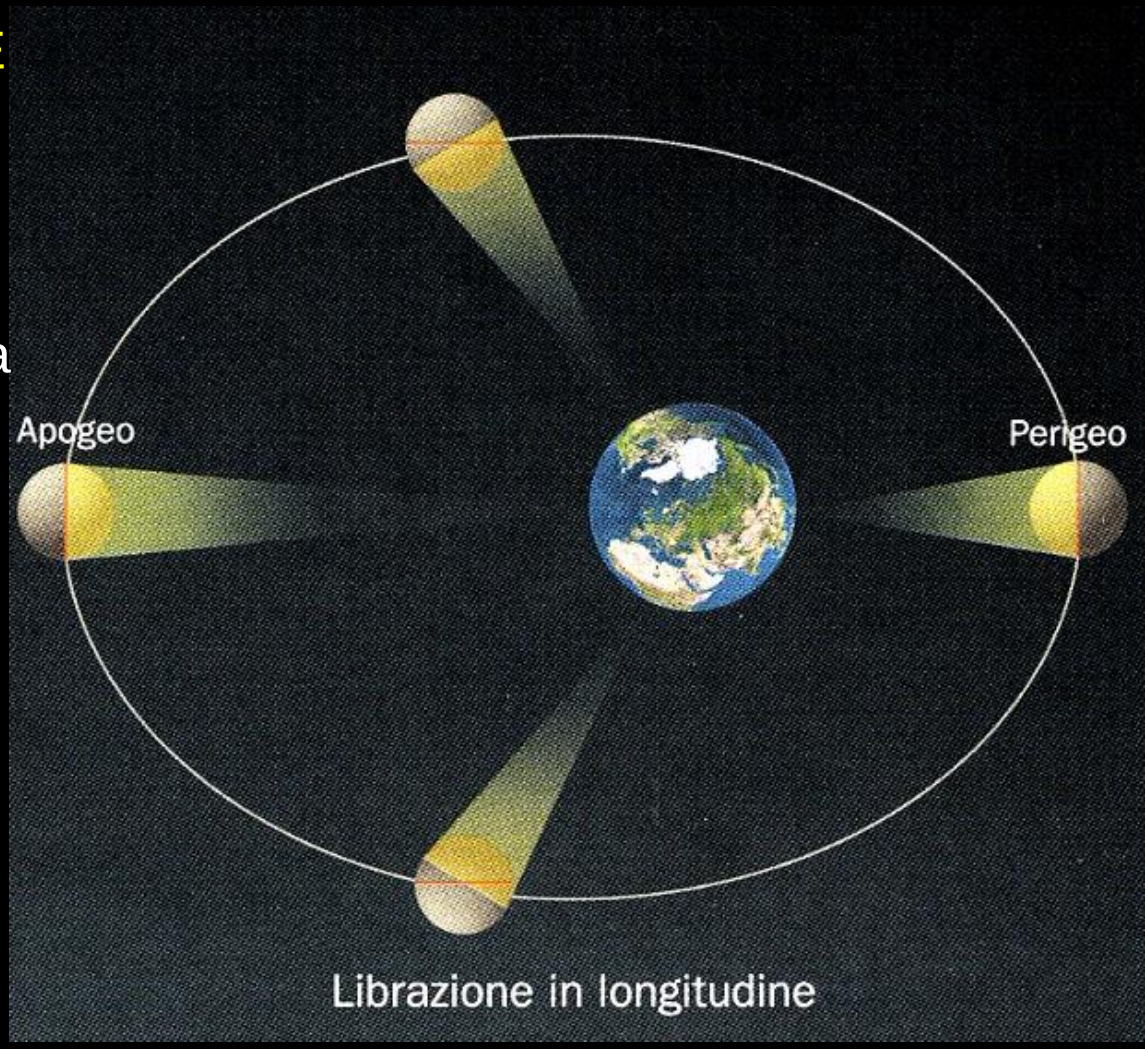
3 – Il nodo ascendente dell’orbita coincide con il nodo discendente del piano equatoriale lunare,per cui le proiezioni sulla sfera celeste dei poli nord lunare, eclittico ed orbitale, esattamente in questo ordine,risultano allineate lungo un arco di cerchio massimo ampio, in media, 6° 68’

LE LIBRAZIONI LUNARI

SONO QUELLE APPARENTI OSCILLAZIONI DELLA LUNA VISTA DALLA TERRA,CHE PERMETTONO AD UN OSSERVATORE TERRESTRE DI VEDERE IN TEMPI DIVERSI CIRCA IL 59% DELLA SUA SUPERFICIE

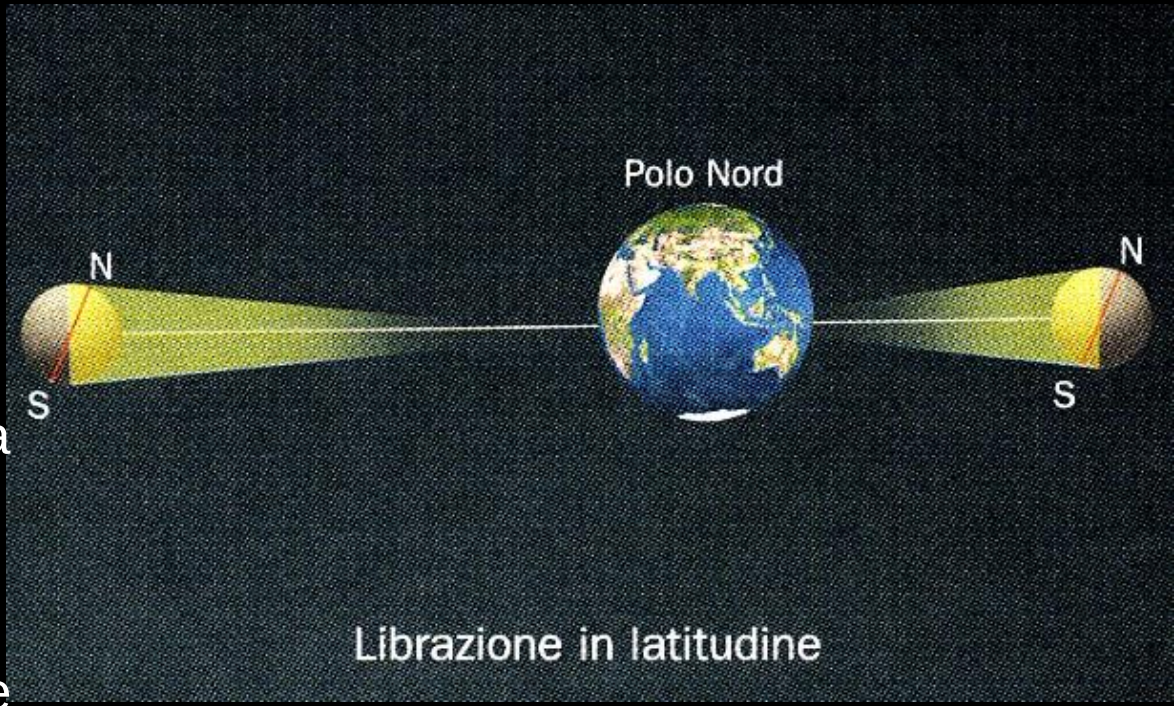
LIBRAZIONE IN LUNGITUDINE

E' dovuta al fatto che la Luna ruota quasi uniformemente su sé stessa,ma si muove sulla sua orbita ellittica più velocemente al perigeo che all'apogeo. Vista dalla Terra,la Luna appare quindi oscillare in longitudine, rendendo visibili aree leggermente più a est o a ovest del margine dell'emisfero rivolto mediamente verso di noi



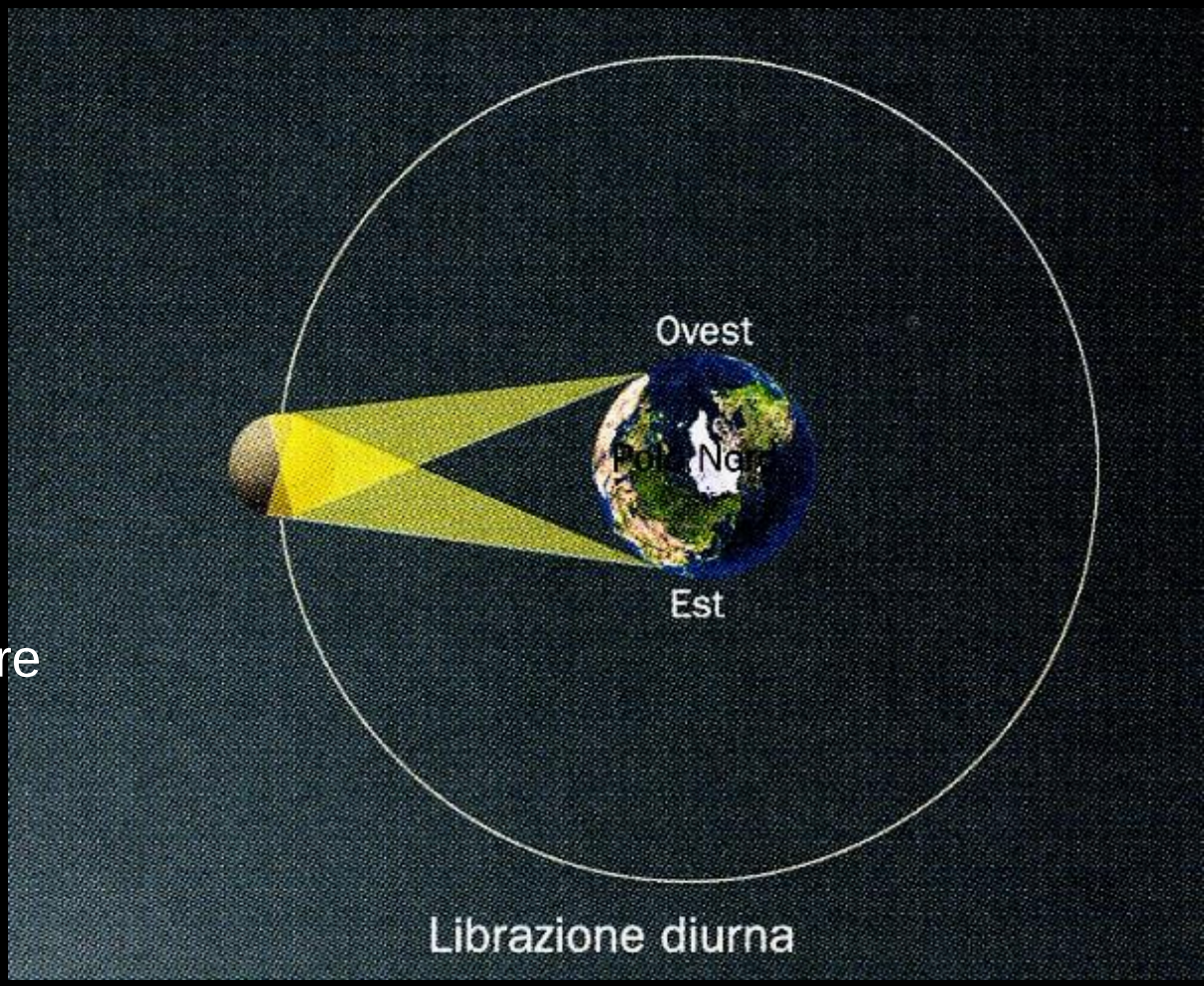
LIBRAZIONE IN LATITUDINE

E' dovuta al fatto che l'asse di rotazione lunare è inclinato rispetto al piano orbitale.
Nel corso di un'orbita si possono perciò osservare dalla Terra delle regioni un poco più a sud o a nord di quanto sarebbe possibile se fosse rivolto verso di noi esattamente sempre lo stesso emisfero.

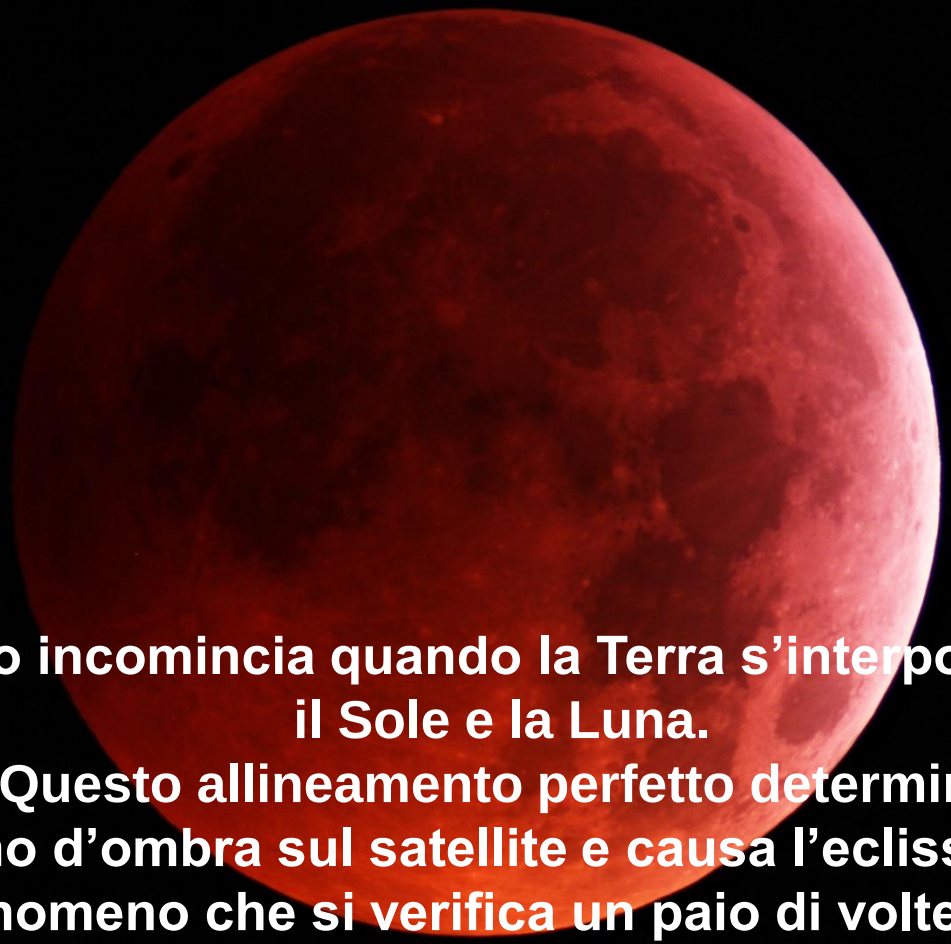


LIBRAZIONE DIURNA

Dipende dalle dimensioni non trascurabili del nostro pianeta rispetto alla distanza Terra-Luna.
Osservatori posti in località diverse,o lo stesso osservatore in ore differenti, possono quindi osservare oltre il 50% della superficie lunare

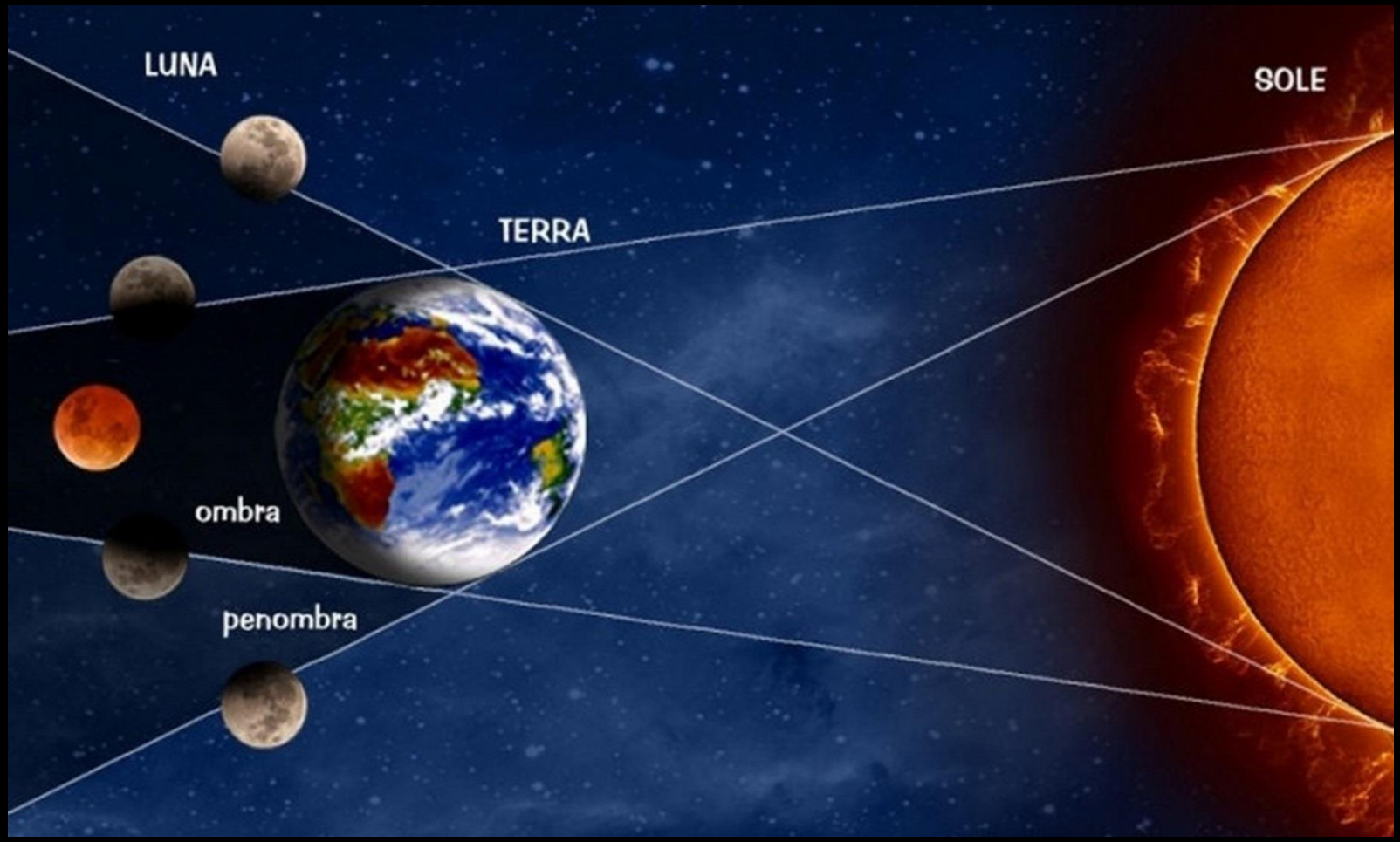


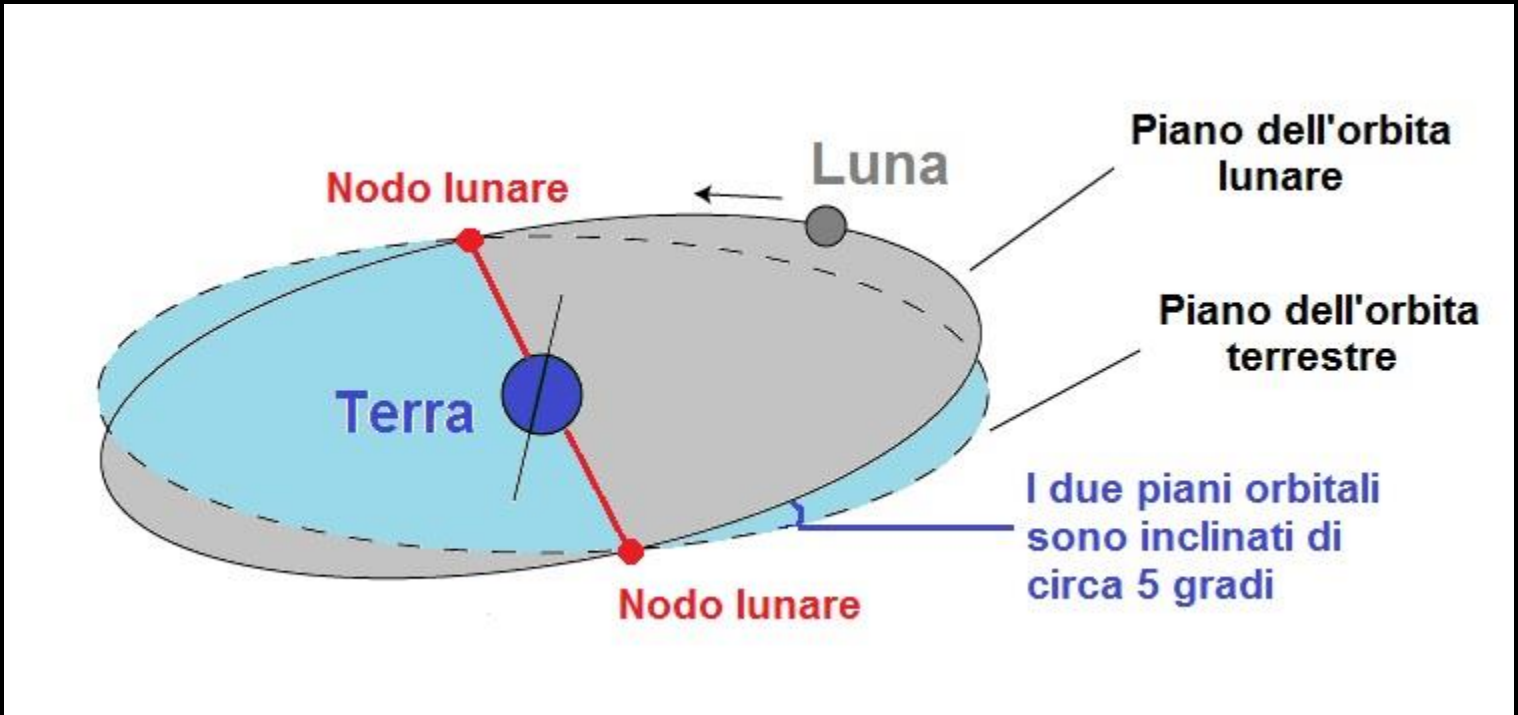
ECLISSE DI LUNA



Tutto incomincia quando la Terra s’interpone tra il Sole e la Luna.
Questo allineamento perfetto determina un cono d’ombra sul satellite e causa l’eclissi lunare, un fenomeno che si verifica un paio di volte l’anno.

ECLISSE DI LUNA

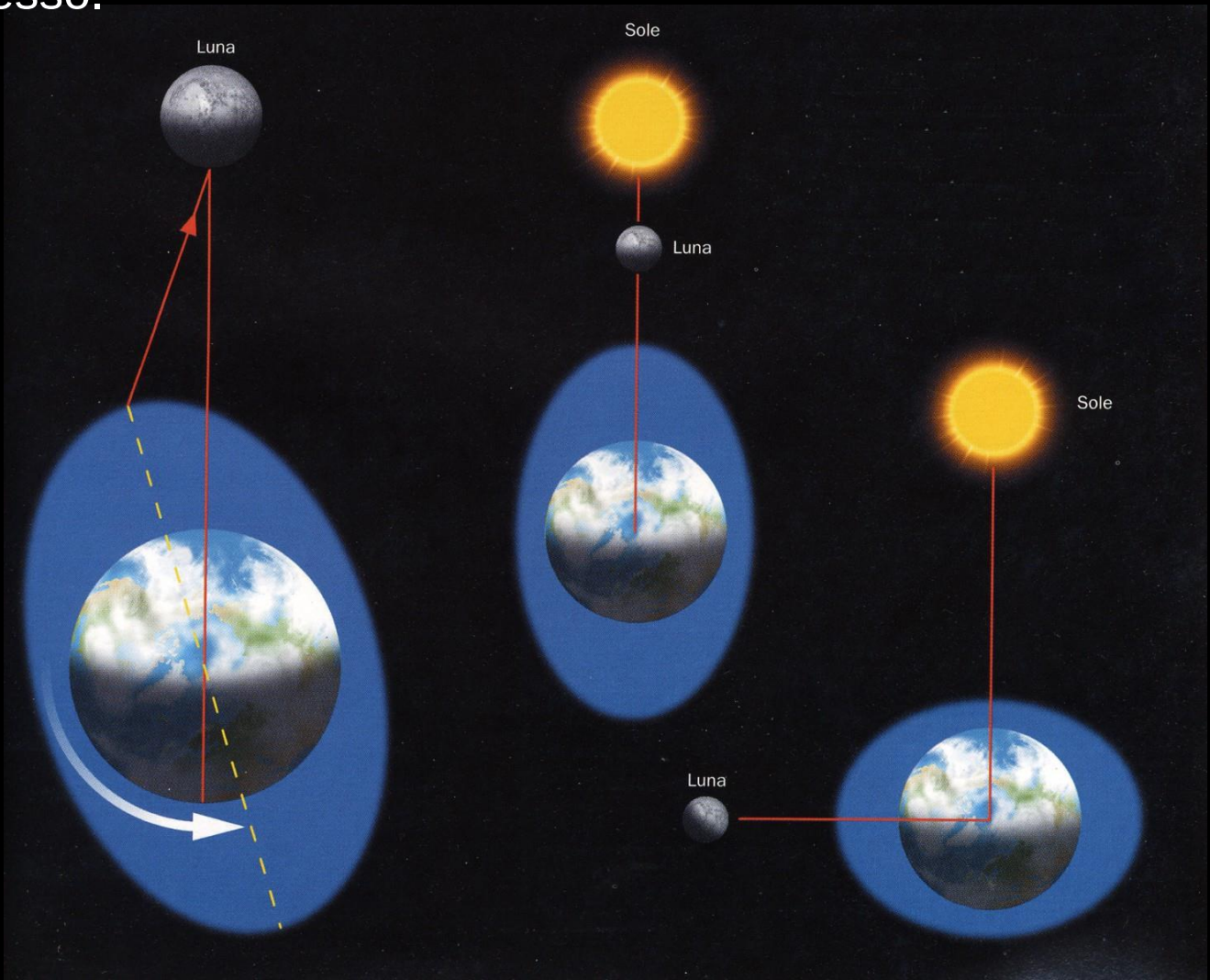



Luna
Nodo lunare
Piano dell'orbita lunare
Piano dell'orbita terrestre
Terra
I due piani orbitali sono inclinati di circa 5 gradi
Nodo lunare

LE MAREE

POICHE' SIA LA TERRA CHE LA LUNA
SONO RELATIVAMENTE GRANDI RISPETTO
ALLA DISTANZA CHE LE SEPARA
E' INEVITABILE IL MANIFESTARSI
DI SIGNIFICATIVE FORZE MAREALI

Un corpo esteso immerso nel campo gravitazionale di un altro oggetto è infatti sottoposto ad un’attrazione che varia leggermente da un punto all’altro del suo volume, poiché punti diversi si trovano a distanze differenti dalla sorgente del campo.Ciò si traduce in una deformazione del corpo considerato,proporzionale alla massa dell’oggetto sorgente,ma inversamente proporzionale al cubo della distanza da esso.



EFFETTI DELLE ATTRAZIONI RECIPROCHE TERRA-LUNA

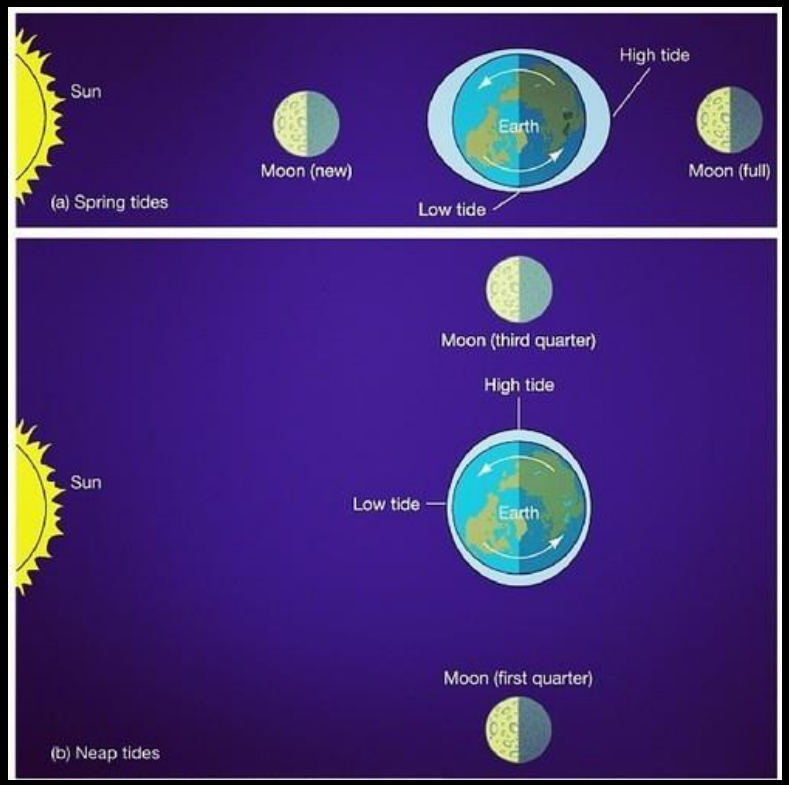
1 – Deformazione del livello marino

2 – Deformazione della terra solida con una ampiezza di circa 30 cm.

3 – Rallentamento progressivo della velocità di rotazione del nostro pianeta (in un secolo,la durata del giorno si allunga di circa 1,6 millesimi di secondo)

4 – Poichè il momento angolare del sistema Terra-Luna deve conservarsi la Luna viene leggermente accelerata lungo la sua orbita, allontanandosi da noi di qualche centimetro all'anno.

5 – Le maree provocate sulla Luna dalla Terra sono ancora più intense. Se infatti il nostro satellite rivolge sempre la stessa faccia verso di noi lo si deve proprio all'effetto delle maree di origine terrestre,che hanno progressivamente dissipato l'energia rotazionale della Luna, creando quell'accoppiamento spin-orbita.



MAREE VIVE

Anche il Sole produce meree,sebbene più deboli. Tuttavia, quando la Luna è allineata con il Sole, l'effetto dei due astri si somma e le maree sono molto più alte e sono dette ''vive''.
Questo succede durante le fasi di luna piena e di luna nuova.

MAREE MORTE

Quando il Sole e la Luna, visti dalla Terra, si trovano in angolo retto, le maree prodotte dal Sole contrastano e tendono a smorzare le maree lunari. Questo allineamento si verifica nelle fasi di primo e ultimo quarto.

I COLORI DELLA LUNA

La scarsa varietà cromatica della Luna, grigio chiaro e grigio scuro, si deve alla bassa varietà strutturale, con due sole tipologie di terreni:

. Le terre alte (colore chiaro dovuto all'anortosite un tipo di roccia ignea composta da plagioclasio calcico)

. I mari lunari (colore scuro terreni basaltici prodotti da inondazioni di magma)

ROSSO E NERO

Di tanto in tanto si manifestano spazi che rompono la monotonia cromatica, come i misteriosi terreni rossastri trovati dagli astronauti dell'Apollo 17, formati da un gran numero di minuscoli frammenti di cristalli piroclastici di colore arancione

LA GEOLOGIA LUNARE

LE TERRAE: costituiscono la parte più antica della crosta lunare, coprendo l'83,1% della superficie ed essendo completamente sature da crateri da impatto.

I MARIA: a differenza delle terrae,contengono pochi crateri da impatto e appaiono relativamente lisci perché le strutture che li caratterizzano (domi – valli sinuose – corrugamenti) sono di origine vulcanica e tettonica

PER I CORPI CELESTI CON SUPERFICIE SOLIDA
CI SONO QUATTRO TIPI DI PROCESSI DIVERSI
CHE MODIFICANO LA MORFOLOGIA SUPERFICIALE

1 – CRATERIZZAZIONE DA IMPATTO

2 - TETTONICA

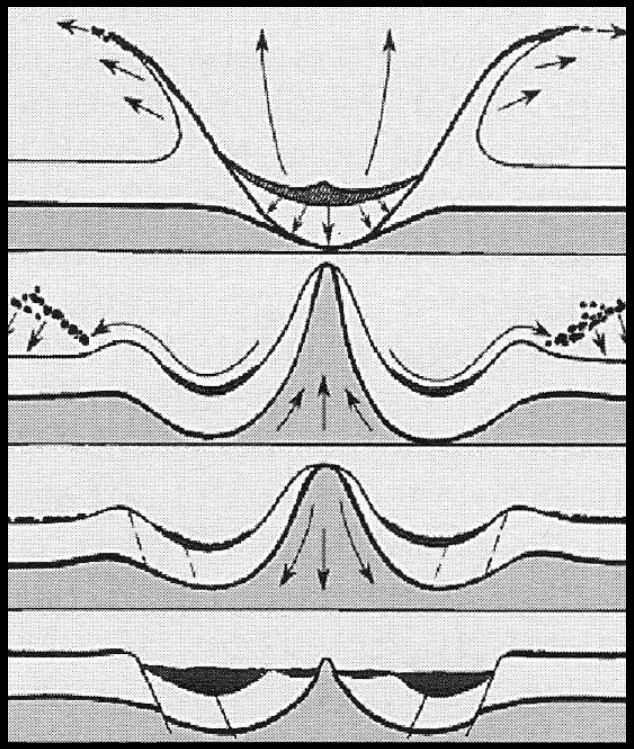
3 - VULCANISMO

4 – EROSIONE E DEGRADAZIONE ATMOSFERICA

CRATERI DA IMPATTO

E’ IL PROCESSO PIU’ IMPORTANTE NELLA MODIFICAZIONE
DEL SUOLO LUNARE
SULL’EMISFERO VISIBILE DALLA TERRA
CI SONO 300.000 CRATERI CON DIAMETRO MAGGIORE DI 1 KM
E 234 CON DIAMETRO MAGGIORE di 100 KM

LA MORFOLOGIA DI UN CRATERE
DIPENDE DAL DIAMETRO DEL CRATERE STESSO
E LE VARIE DIVERSITA' NON SONO IL RISULTATO
DEL PROCESSO CHE PORTA ALLO SCAVO DEL CRATERE
MA PIUTTOSTO
IL RISULTATO DEI PROCESSI DI RILASSAMENTO
CHE INTERVENGONO DOPO

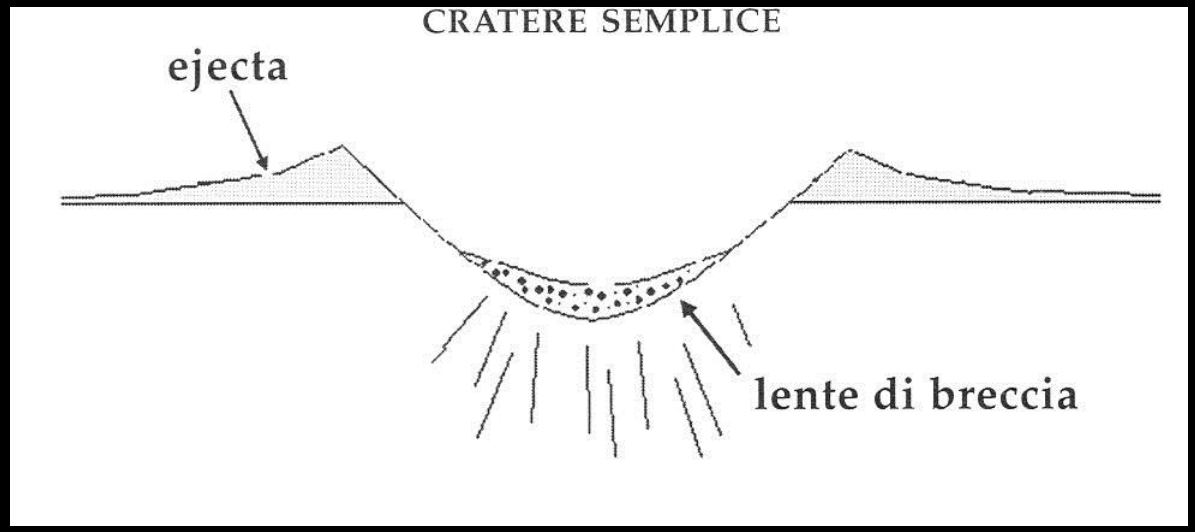


CRATERI SEMPLICI

- SONO CIRCOLARI CON UNA SEZIONE APPROSSIMATIVAMENTE PARABOLICA

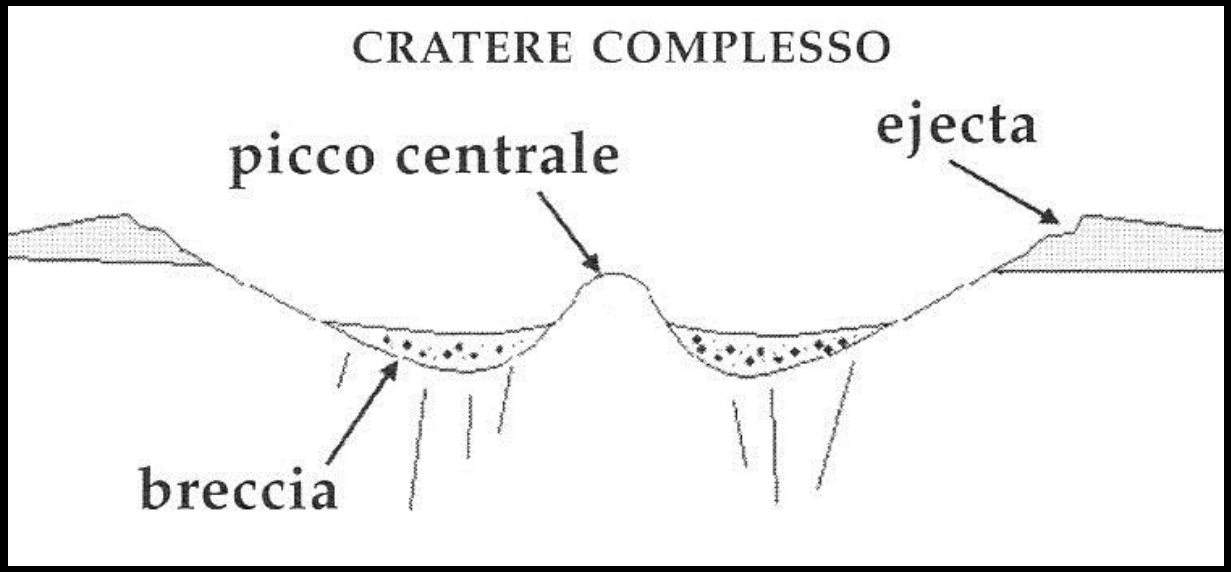
- IL RAPPORTO MEDIO PROFONDITA'-DIAMETRO E' DI CIRCA 1/5

- IL DIAMETRO E' AL DI SOTTO DEI 15 KM



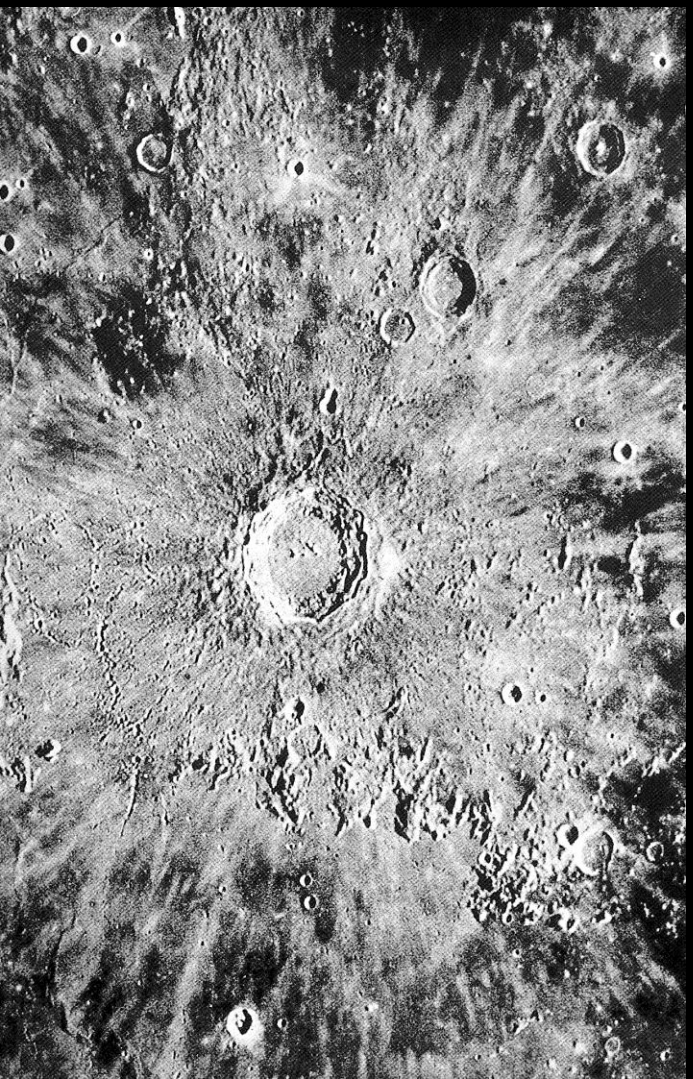
CRATERI COMPLESSI

- SONO CARATTERIZZATI DALLA PRESENZA DI UN PICCO CENTRALE CON UNO O PIU' RILIEVI
- LE PARETI INTERNE SONO SPESSO TERRAZZATE E POSSONO ESSERE PRESENTI GROSSE FRANE
- SUL FONDO POSSONO AFFIORARE TERRENI SCURI DOVUTI ALLA FUSIONE, CONSEGUENTE ALL'IMPATTO
- DIAMETRO OLTRE I 15 KM
- IL PICCO CENTRALE PUO' ESSERE CIRCONDATO DA UN ANELLO INTERNO DI MONTAGNE



GLI EJECTA

DOPO LA FORMAZIONE DEL CRATERE UNA PARTE DEI MATERIALI SCAVATI VIENE ESPULSA ALL'ESTERNO DELLA STRUTTURA E VA A FORMARE UNA COLTRE DI DETRITI CHIAMATI EJECTA



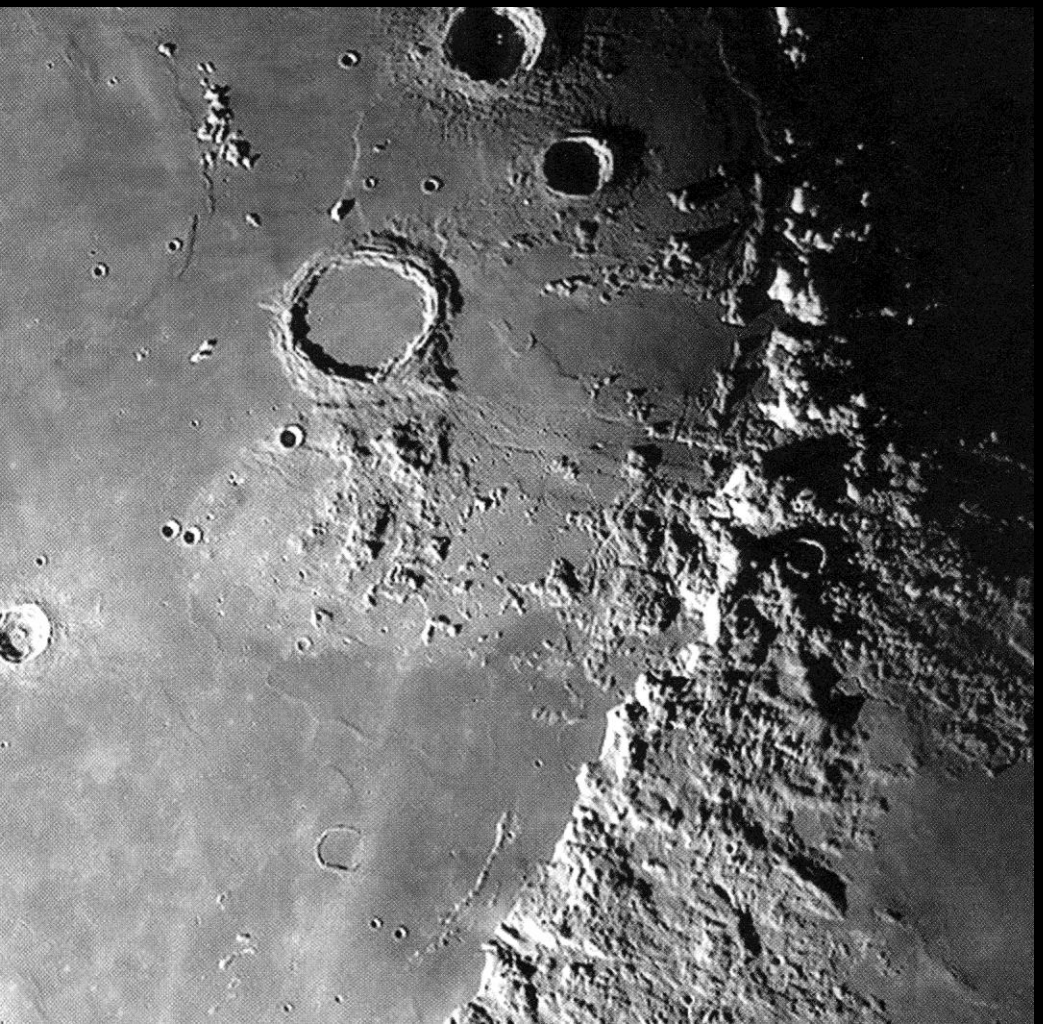
1 – Ejecta continui: vicino all'orlo del cratere:

2 - Ejecta a raggiera: si estendono per grandi distanze

E’ continua la formazione di crateri sulla superficie lunare e con maggiore frequenza di quanto ci si aspettasse.
Le loro dimensioni variano dai 3 metri, nel caso del più piccolo, fino ai 43 del più grande.

LE CATENE MONTUOSE

LE PIU' GRANDI STRUTTURE DA IMPATTO LUNARI SONO CIRCONDATE DA ANELLI CONCENTRICI DI MONTAGNE LA CUI GENESI NON HA PERO' NULLA A CHE VEDERE CON LE FORMAZIONI DELLE LORO ANALOGHE TERRESTRI. IL MARE IMBRIUM E' QUELLO CHE PIU' CHIARAMENTE MOSTRA QUESTE STRUTTURE.



SI SONO INDIVIDUATI TRE ANELLI MONTUOSI:

- DEL PIU' ESTERNO FANNO PARTE I MONTI CARPATHUS,APPENNINUS E CAUCASUS
- DEL SECONDO PIU' INTERNO FANNO PARTE LE ALPES E LE REGIONI MONTUOSE PRESSO IL CRATERE PLATO
- DELL'ANELLO PIU' INTERNO FANNO PARTE I MONTI SPITZBERGEN

SISMOLOGIA LUNARE

La Luna presenta un’attività sismica significativa a causa dei cambiamenti di temperatura, dell’impatto dei meteoriti e dell’attrazione gravitazionale della Terra.

A - MAREE DI CORPO SOLIDO

terremoti profondi dovuti all’effetto della forza di gravità terrestre

B – TERREMOTI TERMICI

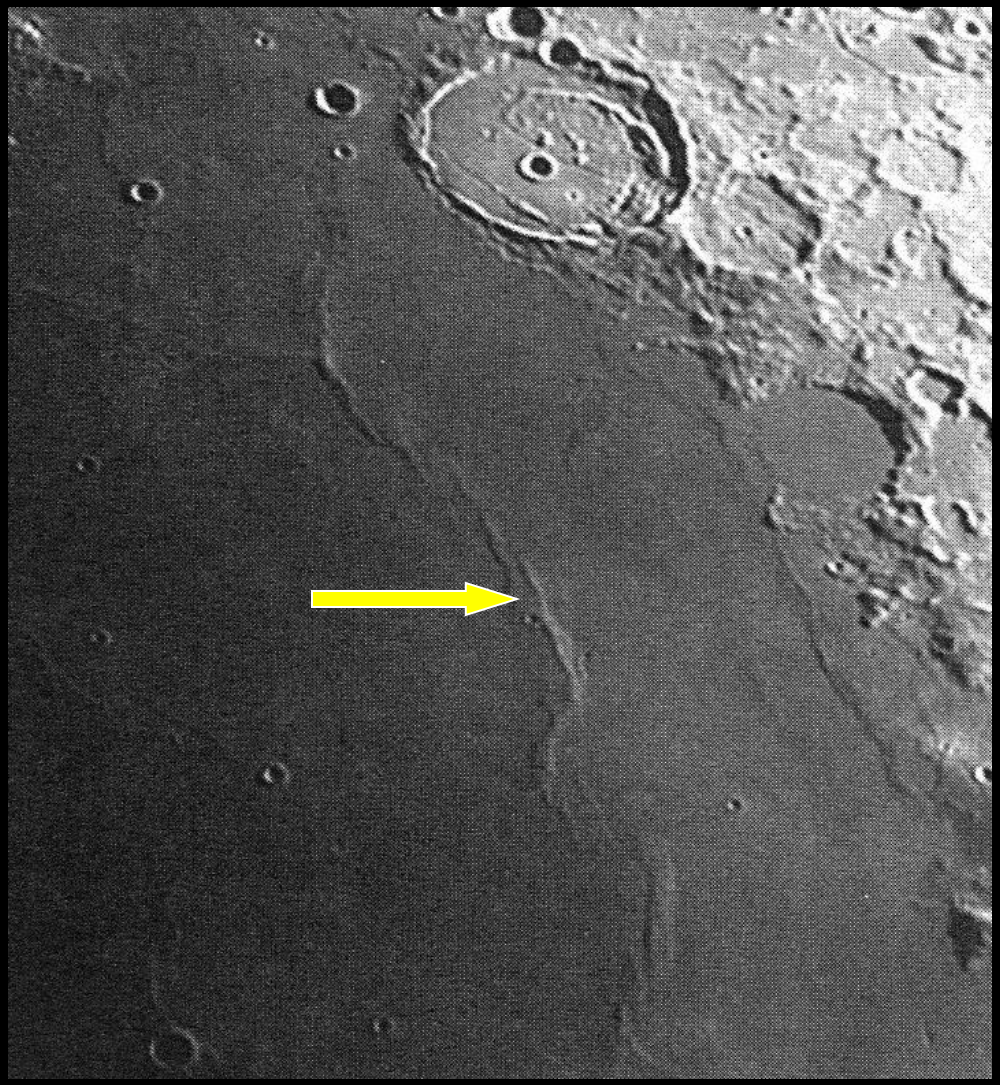
quelli più famosi, per due settimane il terreno lunare non riceve luce solare, raggiungendo temperature di -232°C. Questa stessa zona viene illuminata dal Sole per le due settimane seguenti e raggiunge 120°C, determinando repentine dilatazioni e movimenti sismici.

C – TERREMOTI SUPERFICIALI

sono i terremoti più intensi, possono raggiungere valori di 5,5 sulla scala Richter.Non essendoci placche tettoniche sulla Luna, si ritiene che siano prodotti dal collasso repentino delle pendici dei crateri, magari come conseguenza di un terremoto causato dall’impatto di un meteorite.

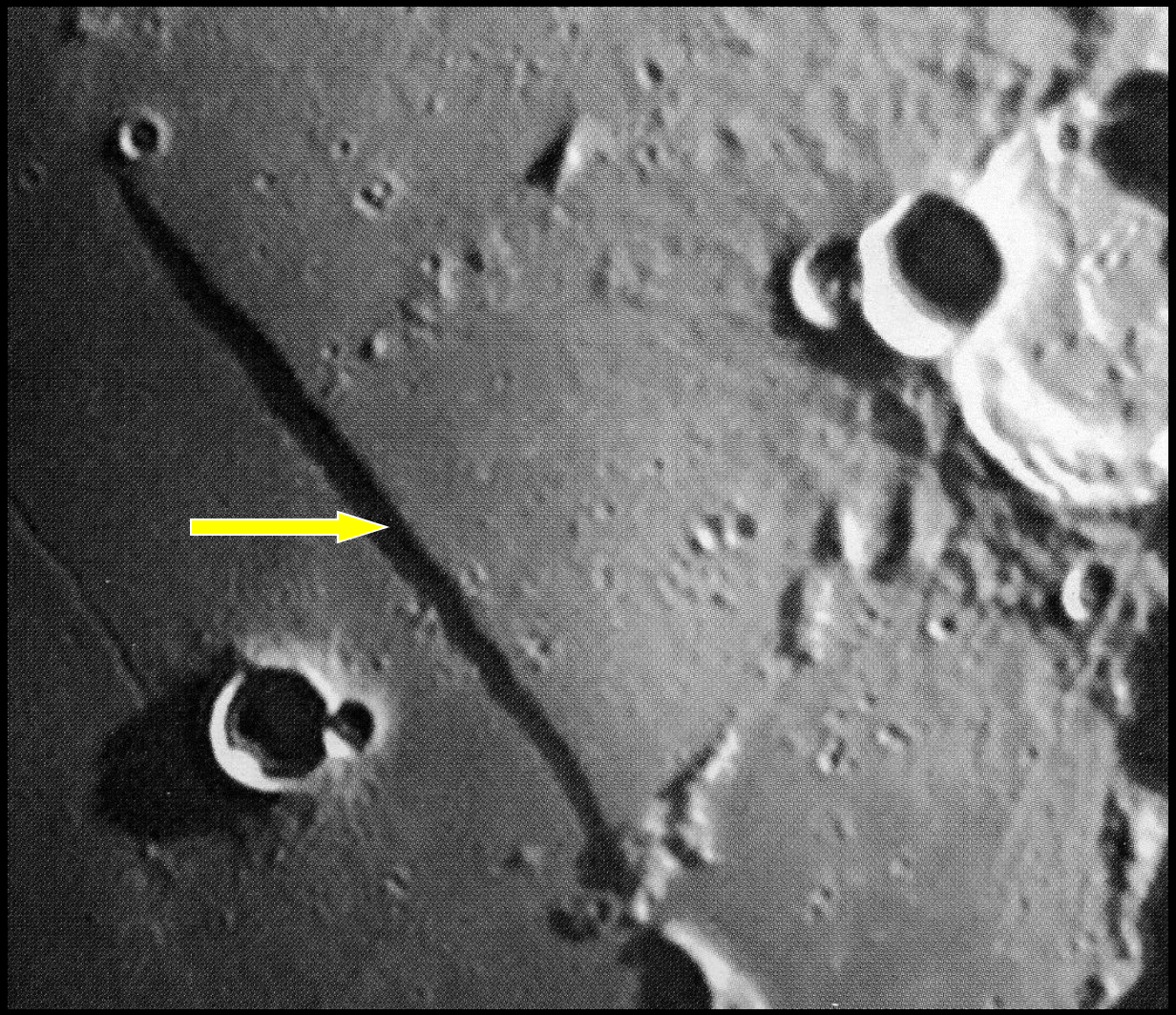
LA TETTONICA

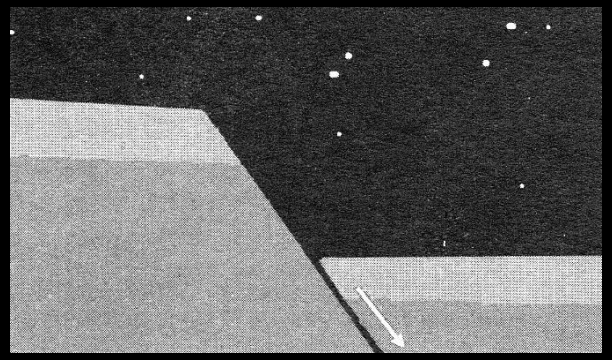
SULLA TERRA E' DINAMICAMENTE COMPLESSA
A CAUSA DELLA DIVISIONE IN PLACCHE DELLA CROSTA
MENTRE SULLA LUNA
I PROCESSI GEOLOGICI SONO PIU' SEMPLICI



DORSA:

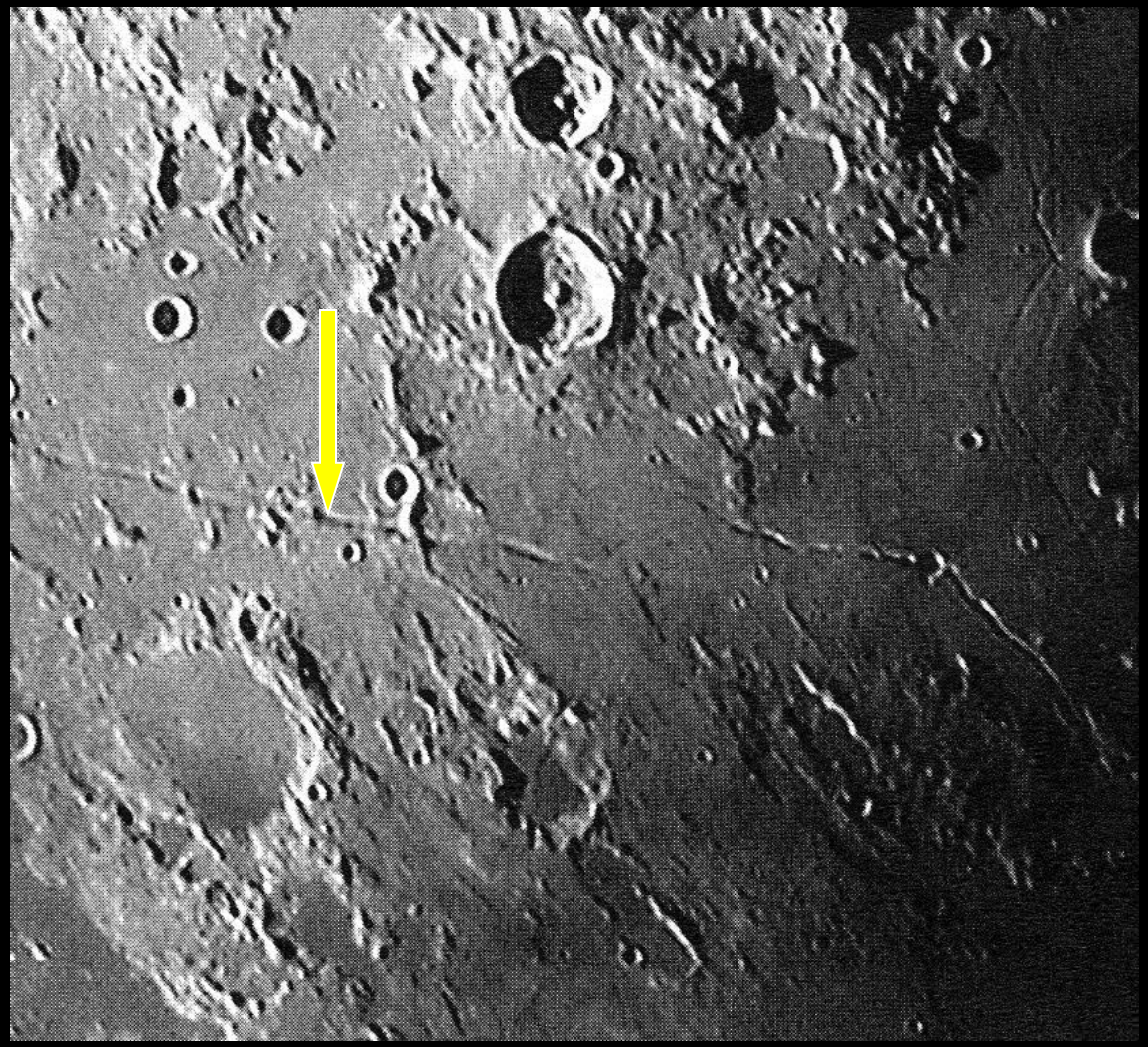
Sono dei corrugamenti alti 10/100mt rispetto al terreno circostante (ricordano le pieghe che si formano su una tovaglia quando si spingono i bordi opposti verso il centro)

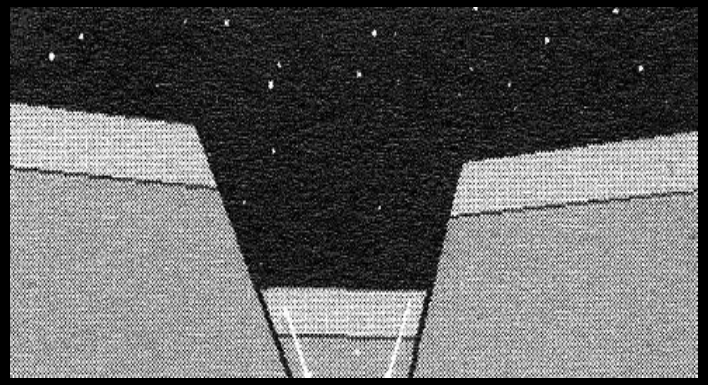




FAGLIE:

Sono dovute alla rottura di una massa rocciosa accompagnata da uno spostamento relativo dei due blocchi



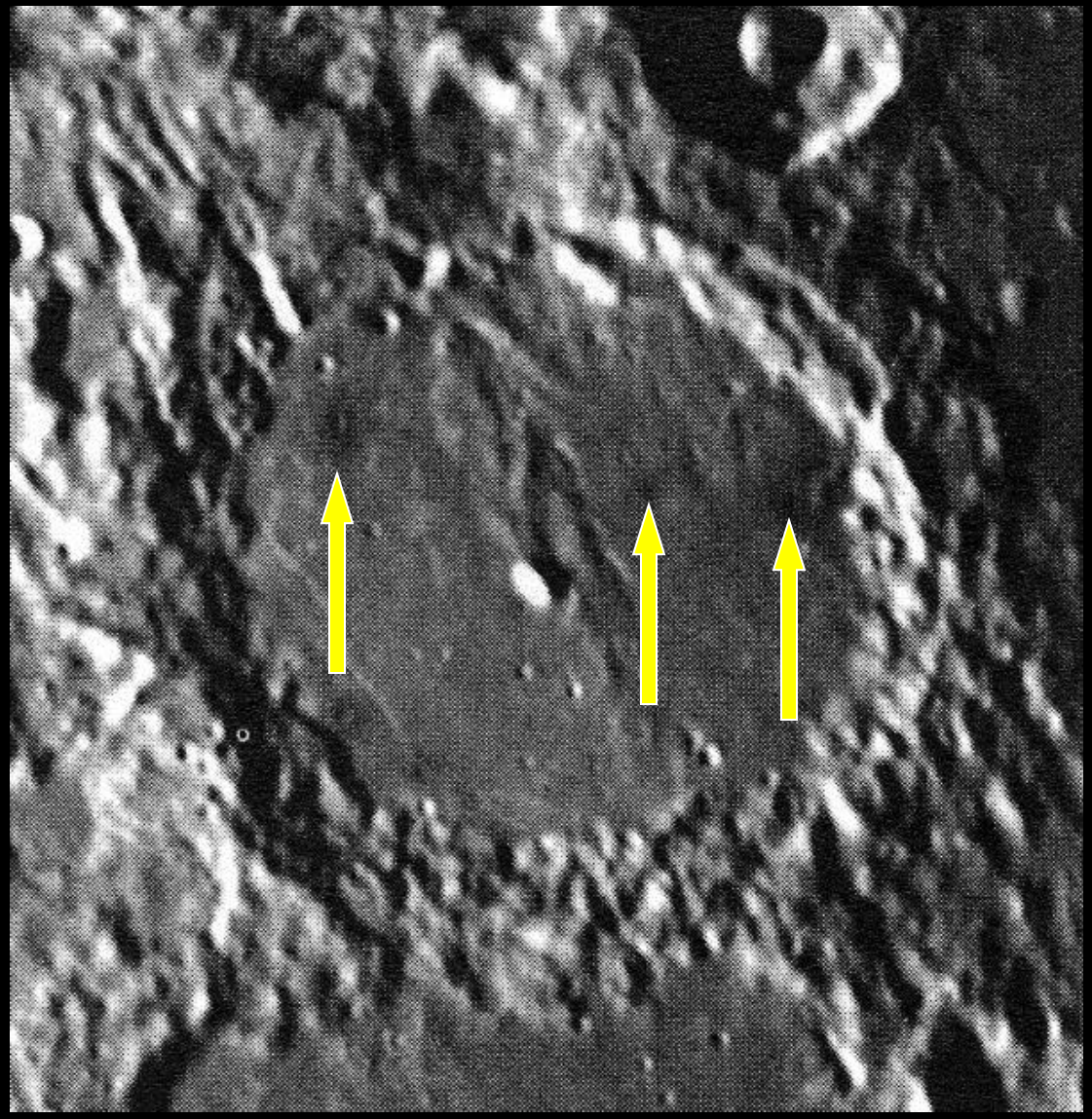


RIMAE:

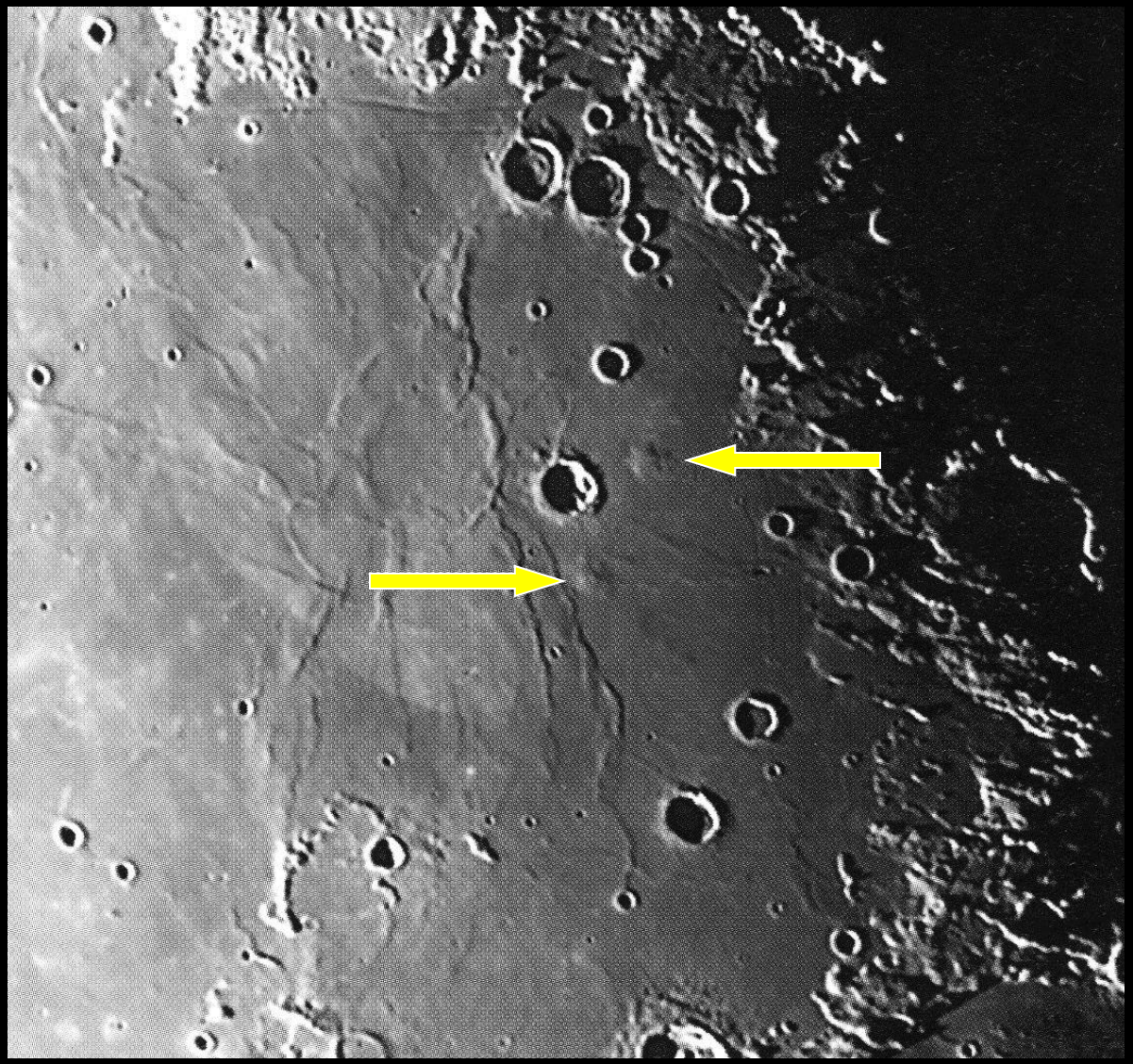
nascono dall’assestamento di un blocco centrale con sezione a cuneo e delimitato da due faglie quasi parallele.

IL VULCANISMO

COME PER TUTTI I PIANETI DI TIPO TERRESTRE ANCHE LA LUNA PRESENTA SULLA SUA SUPERFICIE I SEGNI DI ATTIVITA' VULCANICA



DARK HALO CRATER:
Sul fondo del cratere Alphonsus sono presenti piccoli crateri con alone scuro dovuti a vulcanismo eruttivo.



DOMI:

se l’emissione di lava avviene in tempi più lunghi e la viscosità è elevata, la lava non riesce a defluire dalle fessure del suolo ed il vulcano lunare assume la forma di un Domo, una struttura cupoliforme del diametro di 10/20km con una altezza di 300/400mt.

CAMPO MAGNETICO

LA LUNA NON HA UN CAMPO MAGNETICO
DI TIPO BIPOLARE
MA POSSIEDE SOLO CAMPI MAGNETICI
DI TIPO LOCALE
SITUATI SOLO IN CERTI PUNTI DELLA CROSTA

L’ACQUA sulla LUNA

Depositi di ghiaccio permanente sono presenti all’interno di alcuni crateri polari.
Il resto della superficie lunare è, più che altro, un deserto secco con una presenza di acqua inferiore a quella nelle sabbie dei deserti più asciutti della Terra

I NUMERI DELLA LUNA

DIAMETRO DELLA LUNA 3476km

CIRCONFERENZA DELLA LUNA ALL'EQUATORE 10920km

- DIAMETRO ANGOLARE A DISTANZA MEDIA 31' 06"

- DISTANZA MEDIA DALLA TERRA 384390km

- DISTANZA MINIMA DALLA TERRA 356400km

- DISTANZA MASSIMA DALLA TERRA 406700km

- MASSA 73.520.000.000 di miliardi di tonnellate

- MASSA RAPPORTATA ALLA TERRA 1/81,3

- DENSITA' MEDIA 3,35g/cm3

- PERIODO DI ROTAZIONE 27,322 giorni

- VELOCITA' ORBITALE MEDIA 3680km/ora

- ECCENTRICITA' ORBITALE: 0,0549

- VELOCITA' ALLONTANAMENTO DALLA TERRA 3,8cm/anno

- INCLINAZIONE DELL'EQUATORE LUNARE SUL PIANO DELLA SUA ORBITA: 6° 41'

- TEMPERATURA SULLA SUPERFICIE LUNARE DI NOTTE da –170°C a –185°C

- TEMPERATURA MASSIMA SULLA SUPERFICIE LUNARE DI GIORNO: +130°C

- GRAVITA' ALLA SUPERFICIE (terra = 1) 0,1653

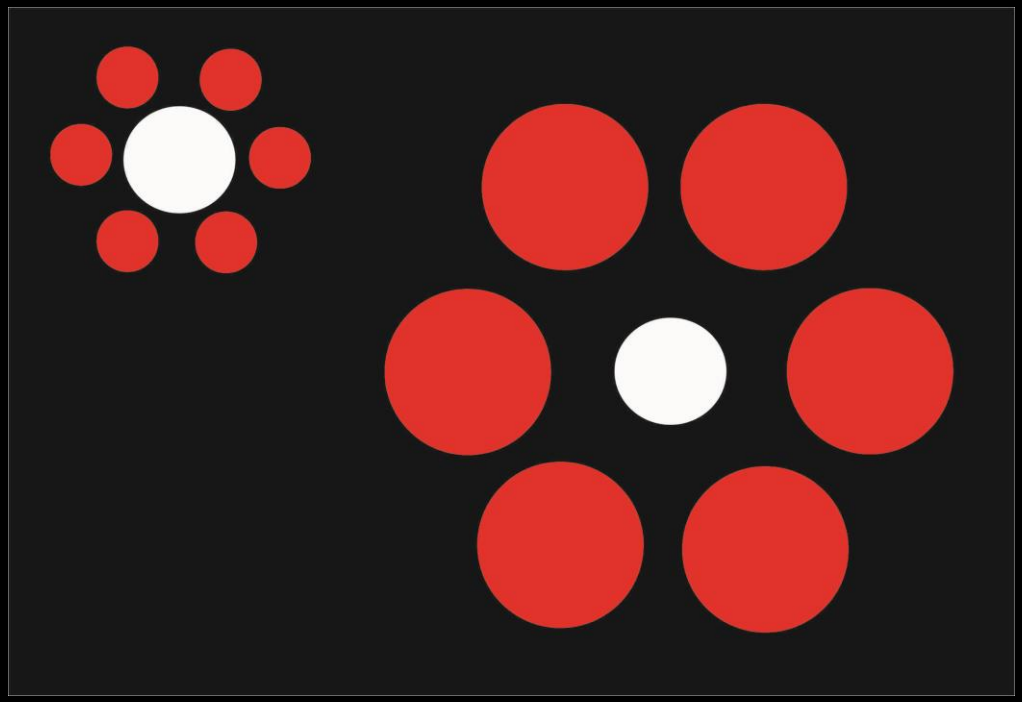
- VELOCITA' DI FUGA DALLA LUNA 2,38km/sec

- MAGNITUDINE APPARENTE LUNA PIENA -12,73

- ALBEDO 0,07

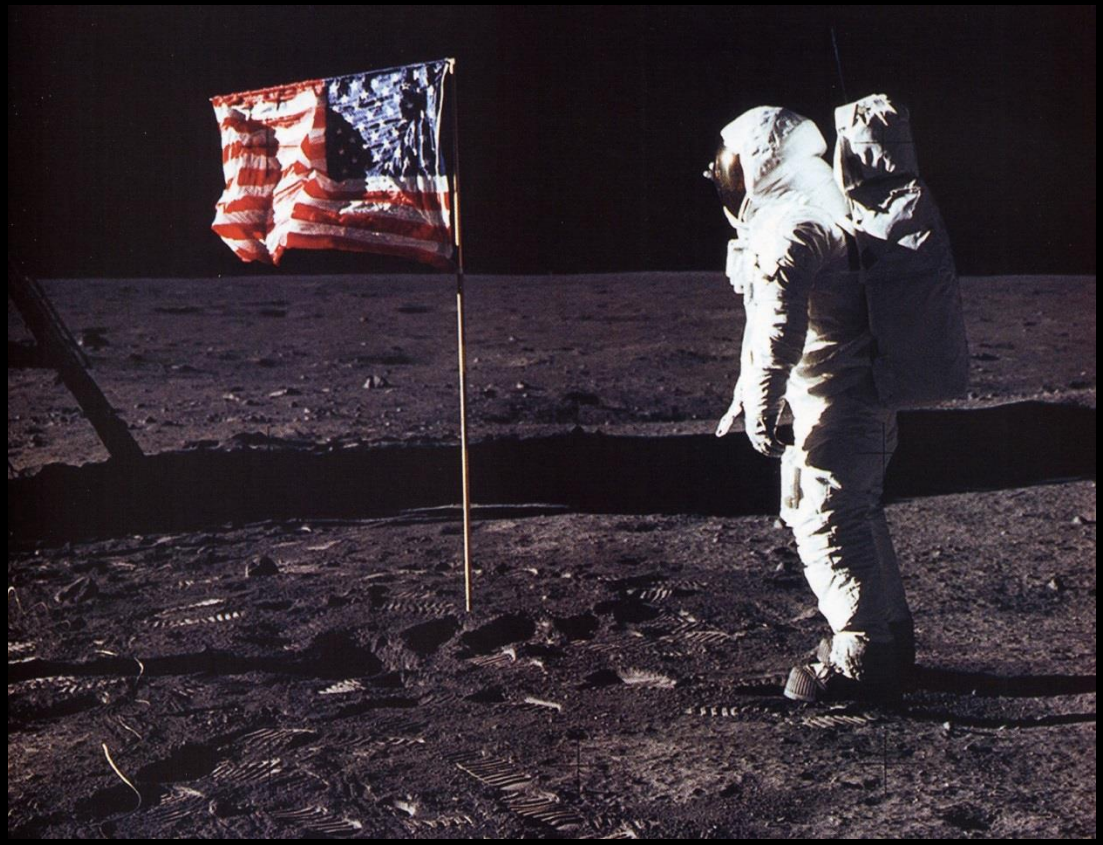
L’illusione Lunare

Dall’antichità si è cercato di fornire una spiegazione all’aumento delle dimensioni della Luna quando si trova in prossimità dell’orizzonte.
In realtà si tratta di un’illusione ottica,la cui chiave si trova nel confronto con altri oggetti vicini.



IL PROGRAMMA APOLLO REGALA

LA LUNA ALL'UOMO



Alle 4,57 (ora italiana) di domenica 21 luglio 1969, l'Uomo mette piede sulla Luna

I passi di Neil Armostrong sulla superficie del Mare della Tranquillità

vengono seguiti con emozione da tutto il mondo.

E' la fase conclusiva di un gigantesco impegno di uomini e mezzi

APOLLO 11

GRAZIE