

\* NOVA \*

N. 1448 - 3 GENNAIO 2019

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

## CHANG'E 4: LA PRIMA SONDA SULLA FACCIA INVISIBILE DELLA LUNA

Oggi, alle 02:26 UTC (03:26 CET, 10:26 ora di Pechino), la sonda cinese Chang'e 4 [v. *Nova* 1433 del 10/12/2018] è atterrata sulla faccia invisibile della Luna. La China National Space Administration (CNSA) ha reso nota la prima immagine ripresa dalla Chang'e 4 e trasmessa a Terra grazie al ponte radio realizzato dal satellite Queqiao posizionato attorno al punto lagrangiano L2 del sistema Terra-Luna [v. *Nova* 1328 del 20/05/2018].

Chang'e 4, composta da un lander e un rover, è atterrata nell'area prestabilita a 177.6 gradi di longitudine est e 45.5 gradi di latitudine sud sul lato invisibile della Luna, nel cratere Von Karman nel bacino del Polo Sud-Aitken.



La prima immagine ripresa il 3 gennaio 2019 dalla sonda cinese Chang'e 4 dopo l'atterraggio sulla faccia invisibile della Luna.

Crediti: China National Space Administration

---

NEWSLETTER TELEMATICA APERIODICA DELL'A.A.S. PER SOCI E SIMPATIZZANTI - ANNO XIV

La *Nova* è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini di Susa (TO) riservata a Soci e Simpatizzanti.

È pubblicata senza alcuna periodicità regolare (v. Legge 7 marzo 2001, n. 62, art. 1, comma 3) e pertanto non è sottoposta agli obblighi previsti della Legge 8 febbraio 1948, n. 47, art. 5. I dati personali utilizzati per l'invio telematico della *Nova* sono trattati dall'AAS secondo i principi del *Regolamento generale sulla protezione dei dati* (GDPR - Regolamento UE 2016/679).

[www.astrofilisusa.it](http://www.astrofilisusa.it)

«L'atterraggio è stato notevole. Il controllo della missione non aveva alcun contatto diretto con quel lato lunare, quindi il lander doveva eseguire autonomamente molte manovre complesse.

1. Mentre scendeva a un'altitudine di circa 2 km, le telecamere di bordo catturavano le ombre degli oggetti sulla superficie lunare, identificando grandi ostacoli come rocce e crateri in modo che la sonda potesse evitarli.

2. A 100 metri di quota, la sonda identificava gli ostacoli più piccoli e misurava le pendenze sulla superficie. Il suo computer ha effettuato nuovi calcoli per selezionare il sito più sicuro.

3. A 2 metri di quota il motore si è fermato. Poi il lander con il rover a bordo è atterrato sulla desolata superficie grigia con quattro zampe, sollevando un po' di polvere. La sonda ha eseguito l'intero processo di atterraggio, della durata di circa 12 minuti, senza intervento da parte del controllo a Terra» (da <http://www.spaceweather.com/> del 3 gennaio 2018).



Due immagini rilasciate dalla China National Space Administration:  
a sinistra, durante la fase di discesa di Chang'e 4 sul suolo lunare e, a destra, subito dopo l'atterraggio. (Xinhua)

Dal sito internet de La Stampa di oggi riprendiamo un articolo di Piero Bianucci.

## RECORD DELLA CINA: PRIMA SONDA SULLA FACCIA INVISIBILE DELLA LUNA

Si può essere i primi anche cinquant'anni dopo: la sonda cinese Change'e 4 questa notte alle 3,26 ora italiana si è posata sulla faccia della Luna invisibile dalla Terra. L'allunaggio morbido è riuscito. Nessuna navicella spaziale l'aveva mai fatto, benché già mezzo secolo fa l'uomo abbia camminato sulla Luna (Neil Armstrong e Buzz Aldrin, 20 luglio 1969, missione Apollo 11, Nasa). I cinesi hanno conquistato un record che rimarrà nella storia delle esplorazioni spaziali.

### Errore grossolano

È bene sottolineare "faccia invisibile" perché molti organi di informazione stanno parlando erroneamente di "lato oscuro" della Luna. È un doppio strafalcione. La Luna non ha "facce" o "lati" oscuri. Semplicemente ruota su sé stessa nello stesso tempo che impiega a compiere la sua orbita intorno alla Terra: quindi noi vediamo sempre la stessa faccia, ma quella opposta riceve la luce del Sole

per 14,5 giorni ogni periodo orbitale, esattamente come quella che vediamo. Inoltre in questi giorni la faccia a noi invisibile è quasi completamente illuminata, mentre è quasi del tutto al buio la faccia rivolta verso di noi perché domenica 6 gennaio avremo la "Luna nuova". Dunque Chang'e in queste ore e giorni può tranquillamente abbronzarsi al Sole che sta rischiarando l'emisfero lunare opposto alla Terra. L'errore del "lato oscuro" è antico: risale alla famosa canzone dei Pink Floyd "The dark side of the Moon" del 1973.

Stiamo ancora meravigliandoci davanti alle immagini di Ultima Thule, l'asteroide della Fascia di Kuiper raggiunto due giorni fa dalla navicella della Nasa "New Horizons" a 6,5 miliardi di chilometri da noi, primo oggetto della Fascia di Kuiper che si svela all'uomo, ed ecco che la Cina apre il nuovo capitolo dell'esplorazione diretta dell'altra faccia della Luna. Che peraltro conosciamo già molto bene sotto l'aspetto geografico e geologico perché molte sonde l'hanno fotografata: ne abbiamo mappe che mostrano particolari di pochi metri.

### Lampi nel buio lunare: 8 ogni ora

In tema di Luna, un'altra notizia molto interessante è arrivata qualche settimana fa dal Progetto Neliota: ogni ora in media otto meteoriti di notevoli dimensioni colpiscono il nostro satellite producendo flash visibili dalla Terra quando l'impatto avviene nella notte lunare. È il risultato di osservazioni fatte con il più grande telescopio completamente dedicato all'osservazione della Luna, il riflettore Kryonen da 1,2 metri di apertura installato in Grecia. Lo studio è iniziato nel 2017 e proseguirà fino al 2021. I dati sono utili per capire meglio l'evoluzione del suolo lunare, ma ancora di più per metterci al sicuro da asteroidi che potrebbero colpire la Terra.

I flash lunari sono stati per secoli un fenomeno controverso. Imprevedibili, troppo deboli, troppo elusivi, troppo veloci per i vecchi strumenti di osservazione. Ora hanno trovato una risposta definitiva: esistono davvero, sono frequenti e dovranno tenerne conto eventuali colonie lunari. Intanto, per gli astronomi, le regioni al buio della Luna diventano di colpo più interessanti di quelle soleggiate.

### Geografia della faccia nascosta

Torniamo a Chang'e e all'emisfero nascosto del nostro satellite, con il quale le telecomunicazioni sono assicurate dal satellite Queqiao, preventivamente inserito in orbita lunare.

Nell'ultima edizione del suo libro dedicato alla Luna, datata 1952, Alfonso Fresa scriveva: «Per quanto siano fallaci le ipotesi concernenti la faccia opposta della Luna, si può sempre congetturare che questa non debba essere sostanzialmente diversa da quella che da lungo tempo ci riflette i raggi del Sole. Basta dare uno sguardo alla carta della Luna per convincersi che i mari che si prospettano sui bordi del disco lunare continuino a estendersi nella parte invisibile (...). Lo stesso ragionamento si può fare per i circhi, i crateri e i monti in generale, che abbondano fino ai bordi. Dunque, qualunque sia l'origine delle varie configurazioni selenografiche, si può presumere che nessuna diversità sostanziale si abbia tra i due emisferi; l'unica incognita consiste nella distribuzione di esse».

L'esplorazione spaziale ha smentito queste previsioni. È vero, ci sono molti crateri anche sulla faccia nascosta della Luna, ma i "mari" sono quasi assenti. L'unica eccezione significativa è il Mare Moscovense, che ha un diametro di 420 km. La sua forma circolare ben definita lo rende però più simile a un grande circo che a un "mare" come quelli della faccia nota. Anche le catene montuose soltanto in qualche caso sono il proseguimento di quelle che si intravedono presso il lembo, come nel caso dei Monti Rook e Cordillera, anelli montuosi concentrici di un grande bacino da impatto, il Mare Orientale. Catene come gli Aitai, gli Appennini, le Alpi o i Carpazi non trovano corrispondenza in analoghe strutture sulla faccia nascosta, che nel suo insieme appare come un monotono altopiano uniformemente crivellato di crateri.

C'è anche una differenza chimica: gli elementi radioattivi (isotopi di potassio, torio e uranio) sono più abbondanti sull'emisfero rivolto verso di noi. E infine c'è un'asimmetria geofisica: il suolo è in media più depresso dal lato visibile e più elevato dal lato opposto. La faccia che vediamo si trova 1600 metri al di sotto di una immaginaria superficie sferica con il raggio della Luna (1738 km), mentre la faccia



nascosta è in media più elevata di altrettanto. Questo, fa osservare John Wood, significa che la crosta a bassa densità ricca di plagioclasia dovrebbe essere molto più spessa sul lato opposto alla Terra: all'incirca 80 km invece di 40.

### Due facce molto diverse

Perché le due facce della Luna sono così diverse? La risposta va cercata quasi certamente nella rotazione sincrona con il periodo di rivoluzione; cioè, risalendo alla causa prima, nelle maree terrestri che hanno frenato la rotazione della Luna intorno al suo asse, costringendo il satellite a rivolgersi sempre la stessa faccia. Durante la formazione del sistema solare lo spazio era ingombro di meteoroidi. L'attrazione gravitazionale della Terra ha agito in modo da concentrare sulla faccia visibile un maggior flusso di questi massicci detriti, e ciò ha provocato un assottigliamento della crosta e un riversamento di lava dall'interno che si sono poi consolidate nei bacini. Al fenomeno ha contribuito anche quello che Wood chiama l'«effetto dell'estremità anteriore»: come molti moscerini vanno a schiacciarsi sul parabrezza di un'auto in corsa, mentre pochi finiscono sul lunotto posteriore, così un maggior numero di meteoroidi è andato a schiantarsi sulla faccia della Luna rivolta nella direzione del moto.

Svelata nelle sue linee generali dalla sonda sovietica Luna 3, che già nel 1959 individuò una macchia scura poi battezzata Mare Moscoviano, la faccia lontana della Luna è stata cartografata con estrema cura dagli anni '60 ad oggi da varie sonde americane, russe e giapponesi. La sua toponomastica, fissata ufficialmente dall'Unione Astronomica Internazionale, spazia dai padri della fantascienza (Verne e Wells) ai nomi degli astronauti, con prevalenza russa, il che è giustificato dalla priorità di Mosca in questa esplorazione.

Uno sguardo alle formazioni più notevoli. Al di là del lembo Est, attraversato a metà dall'equatore, si incontra il Mare Smythii, che ha forma quasi perfettamente circolare: dalla Terra se ne scorge soltanto una sottile striscia, quando la librazione in longitudine è favorevole. I crateri maggiori nella regione a ridosso del lembo sono Fabry (210 km di diametro), Szilard (140 km), Pasteur e Lamb. Alla longitudine di 130°, 20° a Sud dell'equatore, un bel cratere dalle pareti scoscese e scolpite, largo 198 km, è dedicato a Tsiolkovsky, il padre dell'astronautica russa. Ha una platea molto scura, costituita dallo stesso materiale delle piane marine, con un doppio picco decentrato. Alla longitudine di 140° spicca il circo di Mendeleev, largo quasi 300 km, simile a un piccolo mare, con molti crateri più recenti nella platea. A Sud di Mendeleev il cratere maggiore (240 km) è quello dedicato all'astronauta sovietico Gagarin (primo uomo dello spazio, perito poi in un banale incidente aereo il 27 marzo 1968); più a Sud incontriamo Pavlov (in ricordo dello scienziato russo che studiò i riflessi condizionati), un cratere largo 130 km, e Jules Verne, che ha all'incirca le stesse dimensioni. Ancora più a Sud sorge Koch, e sotto ancora Crocco, cratere largo una cinquantina di chilometri che immortala un pioniere dell'astronautica italiana.

Il Mare Moscoviano è una caratteristica formazione a doppio anello montuoso come il Mare Orientale. Questa struttura è tipica della faccia nascosta della Luna: simili sono anche le formazioni chiamate Apollo, Korolev ed Hertzsprung. Nel Mare Moscoviano e nei suoi dintorni troviamo molti crateri minori dedicati ad astronauti sovietici, e in particolare Titov e Komarov. A Nord c'è il grande circo di Campbell (260 km).

Alla latitudine di 35° Sud e alla longitudine di 165° si incontra un altro piccolo mare della faccia nascosta: il Mare Ingenii, la cui piana tondeggiante larga 350 km è occupata dall'antico circo dedicato a Thomson (100 km). La sponda Est del Mare Ingenii è intaccata dallo strano cratere doppio Van de Graaff, mentre sul meridiano centrale della faccia invisibile, intorno ai 40° di latitudine Sud si incontrano i vasti circhi di Leibnitz e di Von Karman. Van de Graaff è una struttura unica nel suo genere: profondo 4 km, è al centro di una anomalia magnetica e di un'area insolitamente radioattiva.

### Le vette della luce eterna

Nell'altra metà della faccia nascosta della Luna sono quattro le formazioni che attirano immediatamente lo sguardo, tutte simili nella struttura. La maggiore è il Mare Orientale, con i suoi vari



anelli montuosi concentrici e un diametro di 900 km, paragonabile a quello del bacino Imbrium. Al secondo posto per dimensioni si colloca la formazione Apollo, larga 520 km. Qui gli anelli montuosi sono soltanto due, al centro c'è una piccola platea molto scura e tutt'intorno sono inscritti vari crateri, di non grandi dimensioni: Barringer (60 km), Dryden (50 km), Chaffee (60 km), Lovell (30 km). Al terzo posto per dimensioni c'è la formazione Hertzprung, larga 440 km, con doppio anello. Nelle sue vicinanze spicca il cratere dedicato al fisico Michelson, largo 130 km. Ma il primato dei primati è di Aitken e dei crateri più profondi nei dintorni del Polo Sud lunare, dove il Sole non arriva mai ed esiste acqua ghiacciata, mentre le cime delle montagne sono sempre illuminate e per questo sono chiamate "vette della luce eterna".

**PIERO BIANUCCI**

<https://www.lastampa.it/2019/01/03/scienza/record-della-cina-prima-sonda-sulla-faccia-invisibile-della-luna-zKaJqU4Oeq7VW7IQiOcNQI/pagina.html>

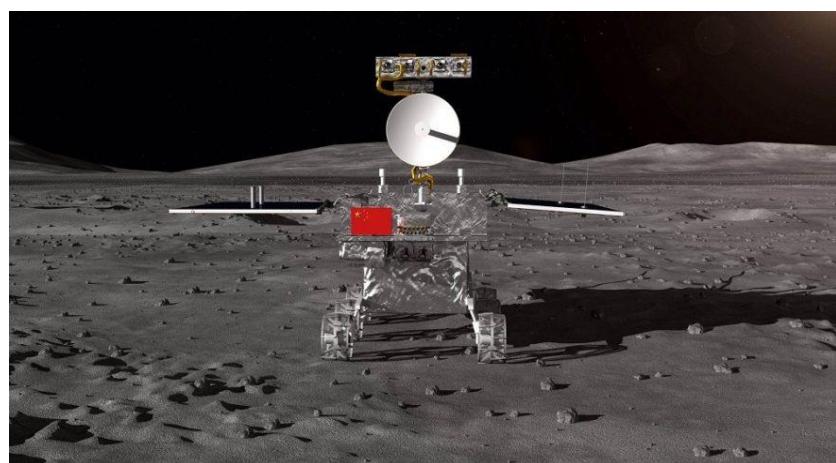
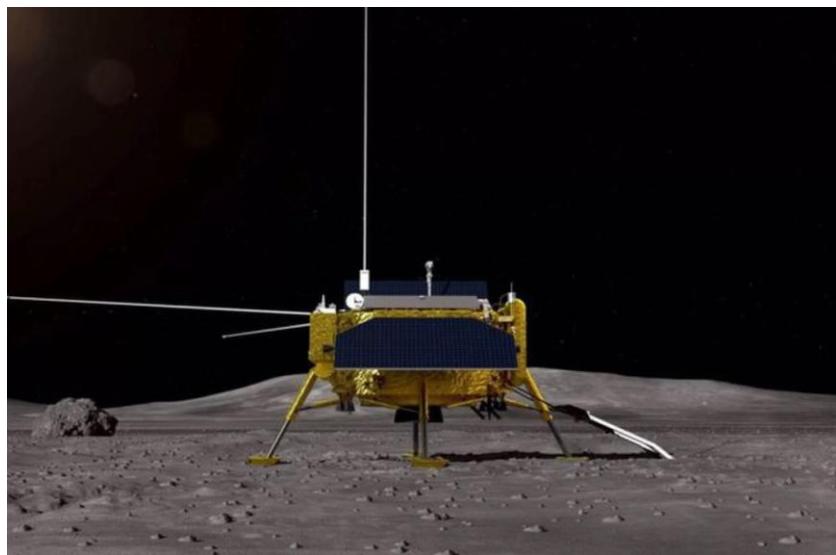


Immagine artistica del lander (in alto) e del rover (in basso) di Chang'e 4.  
Crediti: CASC/China Ministry of Defense

**Links:**

- <http://en.people.cn/n3/2019/0103/c90000-9534393.html>
- <https://www.media.inaf.it/2019/01/03/change-4-lato-nascosto-luna/>
- <https://www.space.com/42883-china-first-landing-moon-far-side.html>
- <https://www.space.com/42887-china-moon-far-side-landing-photos-chang-e-4.html>
- <https://www.space.com/41613-china-moon-far-side-mission-change-4-details.html>
- <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2018JE005577>