



# METEORITICA PER TUTTI

## Rocce lunari e Meteoriti lunari

**C**ari lettori, nel numero scorso, per ricordare i 50 anni di Apollo 11, vi avevo parlato di meteoriti orientate e di come l'apporto delle meteoriti fosse stato fondamentale per risolvere uno dei punti più difficili delle spedizioni umane nello Spazio: il rientro a casa attraversando la fascia atmosferica terrestre.

Quando leggerete queste note, il cinquantenario del primo sbarco dell'Uomo sulla Luna sarà passato e, purtroppo, molti l'avranno già dimenticato.

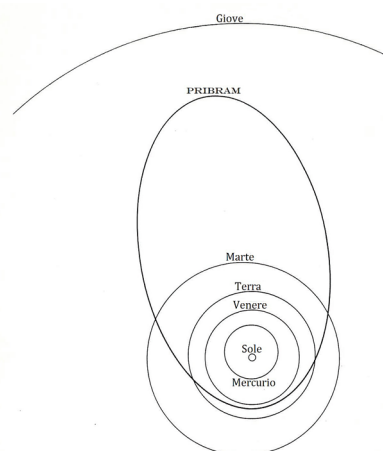
Un vero peccato perché è stato proprio l'interesse del pubblico per le esplorazioni spaziali a favorire lo sviluppo della Meteoritica, scienza fondamentale per capire i segreti del Cosmo.

Come ricorderete, la Meteoritica è nata all'inizio del 1800 quando, finalmente, si riuscì a confermare che sulla Terra potevano arrivare pietre provenienti dallo Spazio. Da allora fu un continuo sviluppo che coinvolse studiosi di varie discipline e pubblico, testimone di spettacolari cadute, per capire da dove potessero arrivare quei sassi strani. Non essendoci dati sufficienti per confermare le varie teorie, si formularono parec-

chie ipotesi; la più accreditata fu quella secondo la quale la Luna, per la sua vicinanza alla Terra, fosse il luogo di provenienza delle meteoriti.

Le discussioni si protrassero per una cinquantina d'anni e nel 1959, in Cecoslovacchia, grazie ad una ingegnosa e fortunata registrazione della caduta della meteorite "PRIBRAM", gli scienziati poterono calcolarne l'orbita e, con stupore, verificarono che l'afelio si trovava tra Marte e Giove.

"PRIBRAM" arrivava dalla Fascia degli Asteroidi.



*Orbita della meteorite di "Pribram" come calcolata da Ceplecha.*

*Da: "Meteorites" di B. Mason adattato da Meteoriti Italia*

Non ci fu molto tempo per discutere questa straordinaria scoperta, eravamo già in piena corsa per la conquista dello Spazio e, presto, gli astronauti ci avrebbero portato dalla Luna campioni di rocce che avrebbero dovuto chiarirci, oltre la provenienza, anche molti altri dubbi che avevamo sulle meteoriti.

In attesa di questi campioni, le nazioni tecnologicamente più sviluppate e più lungimiranti, noi purtroppo non figuriamo tra queste, investirono un bel po' di soldi per allestire laboratori equipaggiati con le migliori attrezzature necessarie per ricavare dalle preziosissime rocce lunari tutte le informazioni possibili.

Per preziosissime non intendo solo per il grandissimo valore scientifico dei campioni ma anche per il costo per procurarseli, una delle cause che rallentò la corsa alla conquista dello Spazio. L'intero progetto Apollo è costato 25 miliardi di dollari ed i 382 kg di campioni portati a Terra dalla Luna sono costati, al cambio attuale, ben 58mila euro al grammo!

Conoscete già tutti i traguardi che l'Uomo ha raggiunto con la conquista della Luna perciò mi limito a ricordarvi solo le missioni che hanno riportato campioni di rocce lunari sulla Terra e cosa hanno campionato.

Gli Americani, con le missioni (con astronauti): Apollo 11, 12, 14, 15, 16 e 17 hanno recuperato 382 kg di campioni, mentre i Russi, con le sonde (senza astronauti): Luna 16, 20 e 24 hanno recuperato 301g (sotto forma di carote).



La faccia visibile della Luna con i punti di allunaggio delle missioni Apollo e delle sonde Luna.  
Da: NASA, photo no. 84-31673 (Lick Observatory)

La superficie lunare è costituita principalmente da i "mari", distese di rocce basaltiche di colore scuro



Fetta di meteorite lunare "NWA 773" composta di olivina, pirosseno e alcuni feldspati. Rappresenta le rocce basaltiche delle regioni dei "mari".

Photo da: Meteorites di C. Smith, S. Russel and G. Benedix

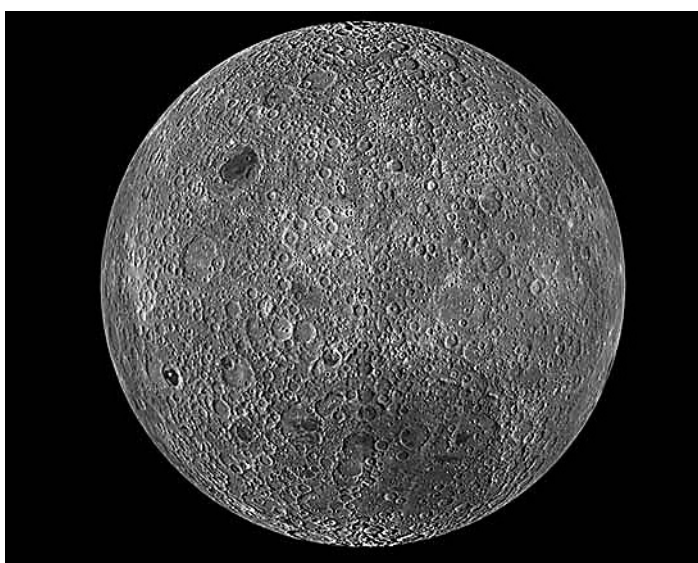
e da zone montagnose, piene di crateri, costituite da rocce prevalentemente feldspatiche di colore chiaro.



Fetta di meteorite lunare "NWA 482" ricca di feldspato anortite. Rappresenta le rocce chiare delle zone montagnose.

Photo da: Meteorites di C. Smith, S. Russel and G. Benedix

La maggior parte degli allunaggi sono avvenuti nelle zone dei "mari" che, essendo pianeggianti, facilitavano le operazioni. Pertanto, con Apollo 11, 12, 15 e 17 e con Luna 16 e 24, abbiamo campioni di queste formazioni mentre con Apollo 14, ed in parte 15 e 17, sono state campionate le coltri di ejecta depositati attorno ai crateri. Solo con Apollo 16 e con Luna 20 sono state campionate le zone montuose fortemente interessate da crateri. Va inoltre ricordato che è stata campionata solo la parte visibile della Luna, dove non ci sono grandi differenze tra l'estensione delle zone dei "mari" e delle zone montuose mentre, nella faccia nascosta, mai campionata, le zone montuose sono in netta prevalenza.

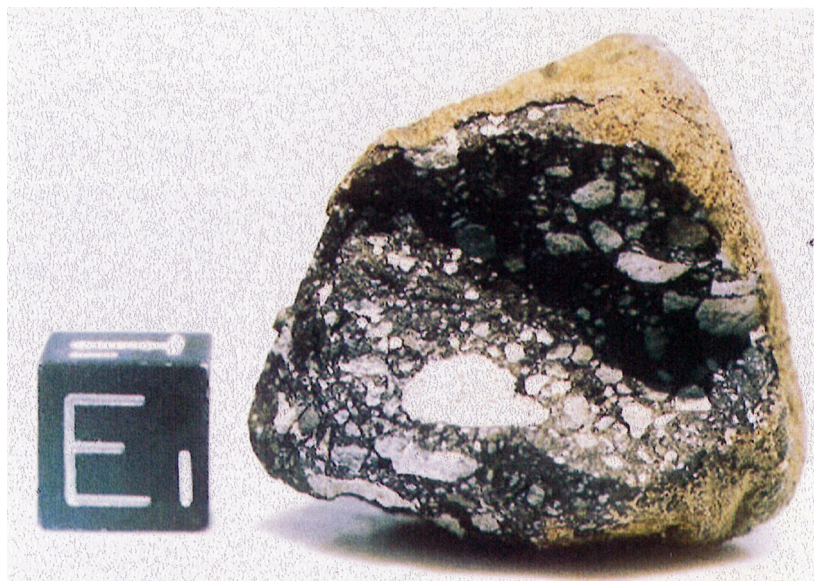


*La faccia nascosta della Luna che presenta molte più zone montuose e terre alte craterizzate della faccia visibile.*

*Photo da: NASA/Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO)*

Nonostante questo cattivo campionamento, i dati che abbiamo ottenuto dai campioni lunari, in aggiunta alle rilevazioni delle caratteristiche del suolo fatte in flyby dagli astronauti che orbitavano attorno alla Luna in attesa che i colleghi completassero le operazioni al suolo, hanno comunque permesso di verificare quante e quali meteoriti conservate nelle raccolte scientifiche provenissero dalla Luna. Grande delusione! Non fu possibile appaiare nessuna roccia lunare con le meteoriti già note. Questa, però, è una storia a lieto fine e così, nel

1982, grazie alle informazioni ricavate dai campioni lunari che sono state condivise con la comunità scientifica internazionale, studiosi americani, esaminando una meteorite : ALHA 81005, di 31,5g, raccolta da una squadra di ricercatori in Antartide nella zona di Allan Hills, notarono subito la somiglianza con le brecce feldspatiche regolitiche provenienti dalle zone montuose della Luna. (FIG 6)



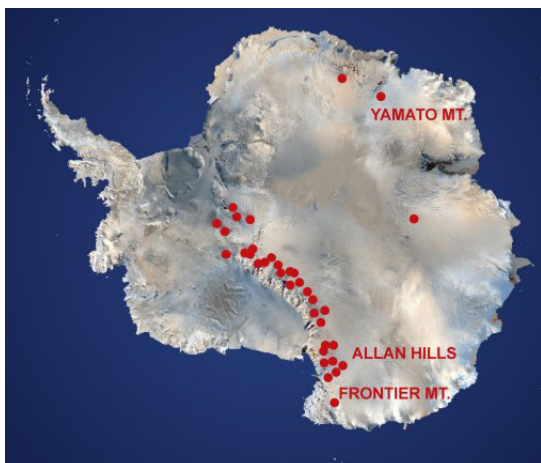
*"ALHA 81005", 31,5g, Antartide, la prima meteorite lunare ad essere riconosciuta sulla Terra.*

*Photo: NASA da "The Cambridge encyclopedia of Meteorite" di O. Richard Norton*

Le analisi confermarono la provenienza lunare della meteorite ALHA 81005.

Erano passati quasi 10 anni da Apollo 17, l'ultima missione del progetto che portò campioni di Luna sulla Terra, ed il tempo stava ormai annullando l'attenzione del pubblico per la Luna. ALHA 81005 dimostrò che era possibile trovare meteoriti lunari e questi nuovi campioni di Luna avrebbero aiutato a completare la campionatura del suolo lunare fatta con le rocce del progetto Apollo. Tanto fu l'entusiasmo che un po' per scherzo, ma anche con alcune buone ragioni, la motoslitte che riportò la meteorite alla base americana venne chiamata : Apollo 18.

Gli scienziati delle nazioni del patto per l'Antartide ricontrollarono le loro meteoriti ed i Giapponesi trovarono ben 3 meteoriti lunari che nel 1979 e 1980 avevano recuperato nella zona di Yamato Mountain, di loro competenza.



Mappa dell'Antartide con le zone di ritrovamento delle meteoriti.

Da: sito del Museo Nazionale dell'Antartide

Fino al 1989 le uniche meteoriti lunari furono recuperate in Antartide quindi tutti i campioni, come anche le rocce lunari, erano di proprietà della Nazione che aveva organizzato la spedizione.

Nel 1990, esaminando una scatola di campioni della Eucrite (meteorite acondritica) "Millibillille" trovati da un ricercatore nei pressi del Calalong Creek (Australia), Robert Haag, si proprio il "Meteorite Man" che spesso spunta nei miei articoli, in un campione di 19g riconobbe una meteorite lunare. Per l'esattezza era una breccia regolitica proveniente dai "mari" che venne chiamata: "Calalong Creek". Prima meteorite lunare trovata al di fuori dell'Antartide e prima meteorite lunare ad essere posseduta da un privato. (Figura qui sotto)

Con questa ulteriore scoperta i cacciatori di meteoriti cominciarono a battere i deserti con maggior ardore sperando di trovare altre meteoriti lunari che, oltre a migliorare le nostre conoscenze sul suolo lunare, avrebbero migliorato anche la loro situazione economica.

Mentre in Antartide ci sono altri ritrovamenti di meteoriti lunari, nel 1997 in Libya viene scoperta "Dar al Gani 262", 513g di breccia anortositica regolitica, proveniente dalla zona montuosa e, l'anno successivo, viene recuperata "Dar al Gani 400" di 1425g. (Figura di pagina 40)

Oltre che nel deserto libico, le meteoriti lunari sono state trovate in Oman (Dhofar), NWA, Kalahari e altre zone desertiche.

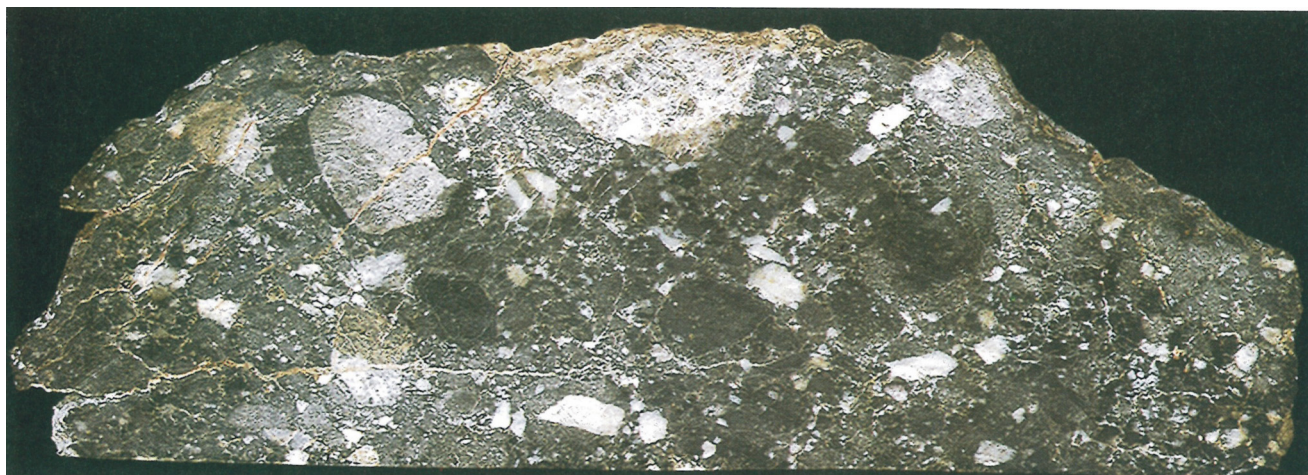
Ormai è acclarato che sulla Terra ci sono parecchie meteoriti provenienti dalla Luna tanto che, a novembre 2018, il censimento di queste meteoriti, per numero, era di 340 pezzi che, per tipologia, vuol dire circa 130 tipi. Il peso di tutti questi campioni (compreso quelle trovate in Antartide) è di 222kg.

Questa "campionatura naturale" del suolo lunare fatta con le meteoriti è molto più rappresentativa di quella ottenuta con i campioni raccolti dagli astronauti. Infatti, i campioni provenienti dalle zone montuose sono molti di più di quelli provenienti dai "mari". Inoltre, il costo per raccogliere le meteoriti lunari è insignificante rispetto al costo di una missione spaziale per portare a Terra dei campioni. Tutto questo però è stato possibile solo grazie ai dati raccolti dagli astronauti del progetto Apollo che ci hanno permesso di riconoscere campioni di Luna tra le meteoriti cadute sulla Terra. Nelle future esplorazioni di corpi celesti potremmo prima caratterizzarne la superficie con sonde senza equipaggio e poi cercare



"Calalong Creek", 19g, Wiluna, Australia. Prima meteorite lunare trovata fuori dall'Antartide e prima meteorite lunare posseduta da un privato.

Coll.: R. Haag, photo O. R. Norton da "The Cambridge encyclopedia of Meteorite" di R. Norton

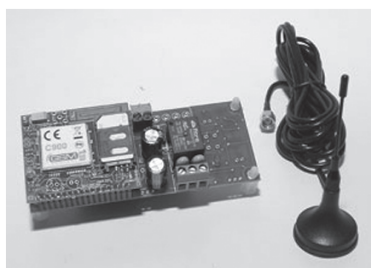


"Dar al Gani 400", TKW 1425g, Libya. Breccia anortositica regolitica.  
Photo:W.Radomsky, sample by:R.A. Langheinrich Meteorites N.Y. da "The Cambridge encyclopedia of Meteorite" di O. Richard Norton

tra le nostre meteoriti campioni con le stesse caratteristiche. Saranno così disponibili campioni del suolo del corpo da esplorare molto prima di iniziarne l'esplorazione.

Le meteoriti marziane, frutto di questo approccio, sono fonti d'informazione insostituibili per la programmazione della conquista di Marte.

Umberto Repetti



#### Apricancello GSM

Apri il cancello a costo zero con un semplice squillo dal tuo cellulare. Rubrica telefonica con capacità di 250 numeri. Uscita a relè attivabile da 1 a 60 secondi. Basso costo.

#### Termostato GSM

Controlla la temperatura della tua casa con semplici SMS. Si collega in parallelo al termostato esistente. Ideale per la casa in montagna.



**Visita il nostro sito: [www.evre.it](http://www.evre.it)**



EVR electronics V.le Kennedy 98  
20027 Rescaldina (MI)  
Tel. 0331.1815404 [info@evre.it](mailto:info@evre.it)

**vendita online**  
**[www.evre.it](http://www.evre.it)**