



Meteoriti Italia Notizie

Aprile 2015

SOMMARIO:

- Messaggio dalla redazione; pg 2
- Le meteoriti rocciose: Acondriti; pg 3-9
- Nota della redazione; pg 9
- Spike, il Guardiano di Meteoriti, e la meteorite di Barcis sorvegliata speciale; pg 10-12

Messaggio dalla redazione

Cari Soci e Simpatizzanti, con il solito ritardo, anche il notiziario di Aprile è riuscito a vedere la luce. Questa volta, però, vi risparmio le solite lamentele su come sia difficile mettere insieme un notiziario con pochi e, a volte, nessun collaboratore. La notizia del mese è che i collaboratori iniziano finalmente ad arrivare ed il futuro del nostro Notiziario è ora molto più roseo. Al grande Claudio che in questo numero vi intratterrà con un dotto articolo sulle Acondriti, si sono aggiunti Mauro, che divide con noi le foto della sua importantissima collezione di meteoriti (in questo numero potrete ammirare anche le foto di una meteorite lunare e di una marziana) e Danilo che ci aiuta sia a rendere gli articoli graficamente più omogenei sia a determinare la vera natura di sassi terrestri che molte persone ci chiedono di classificare pensando possano essere meteoriti.

A questo riguardo, visto che il più delle volte le tipologie dei sassi che vengono scambiati per meteoriti sono più o meno le stesse, proporrei di creare nel notiziario una rubrica fissa dove, chi pensa di aver trovato una meteorite, ci manda tutte le informazioni pertinenti sul campione e, con Danilo, cercheremo di identificarlo. Il vantaggio di avere questo tipo di rubrica è che le risposte che, al

momento, mandiamo solo a chi ci chiede di qualificare dei particolari "sassi", verrebbero condivise con tutti i Soci ed i Simpatizzanti rendendo tutti più esperti sul riconoscimento delle meteoriti. In questo modo si aumenta anche la capacità di screening che vogliamo fare a favore di Musei ed Università per evitare che sprechino le loro magre risorse con sassi che anche noi siamo in grado di confermare come terrestri. Se approvate l'idea fatecelo sapere e, già dal prossimo numero del notiziario, vi daremo le istruzioni sul tipo di foto da inviarci e sui dati necessari per il riconoscimento dei "sassi" che vorrete sottoporci.

Ma ritorniamo alle ragioni del ritardo; il mese di aprile ci ha visto impegnati ad assolvere gli obblighi istituzionali di Meteoriti Italia: organizzazione della dell'Assemblea Annuale dei Soci, stesura ed approvazione del bilancio, verbale dell'Assemblea (che i Soci hanno già ricevuto con inclusi i dati essenziali del nostro bilancio); tutte cose che richiedono molto tempo.

Ma ora andiamo ad affrontare la seconda lezione di Claudio sulle tipologie di meteorite che questo mese tratta le **Acondriti**. Questa volta la lezione è un po' alleggerita grazie alle foto di Mauro comunque prendetela ugualmente a piccole dosi. In attesa dei vostri consigli e commenti: BUONA LETTURA.

LE METEORITI ROCCIOSE: ACONDRI (Claudio Mariani)

Le Acondriti sono gli oggetti per i quali è più difficile riconoscere la provenienza extraterrestre, infatti l'assenza delle condrule e lo scarsissimo contenuto in ferro, talvolta completamente assente, le rendono estremamente simili alle rocce terrestri, pertanto, se non fosse per la presenza della crosta di fusione, quando presente da caduta recente, passerebbero del tutto inosservate alla ricerca; per questo motivo quasi tutte le acondriti conosciute provengono o da caduta osservata o sono state trovate casualmente nei deserti terrestri, anche ghiacciati.

È inutile la ricerca tramite il *metal detector* o con la calamita per il motivo esposto sopra e non rimane quindi che l'occhio vigile e tanta, tanta fortuna.

Il numero di acondriti trovate è assai inferiore a quello delle condriti sia per questo motivo sia perché, provenendo da asteroidi differenziati, la loro frequenza di cadute è naturalmente inferiore. Le condriti, oltre ad essere più abbondanti, sono relativamente più facili da trovare per la presenza del ferro che, oltre al magnetismo, determina un maggior peso specifico rispetto alle rocce terrestri e le rende facilmente riconoscibili ad una mano "sensibile".

Le Acondriti si possono confondere con le rocce terrestri anche a causa del loro aspetto fisico; alcune si presentano con struttura e tessitura

simile a rocce vulcaniche (basalti), altre hanno l'aspetto di una breccia composta da minerali diversi.

Sommariamente oggi si tende a dividere le acondriti in due gruppi principali, quelle ricche in calcio, (5% - 25%) e quelle povere in calcio (0% - 3%), le prime sono numericamente le più abbondanti. Le acondriti ricche in calcio, eucriti e howarditi, vengono denominate basaltiche, le acondriti brecciate sono dette monomitiche se contengono clasti (granuli) dello stesso tipo, oppure polimitiche se i clasti (granuli) sono diversi tra loro. Nei paragrafi seguenti viene esposta un'analisi più dettagliata dei vari tipi di acondriti.

Gruppo delle meteoriti denominate generalmente acondriti, cioè non contenenti condrule, chiamate anche differenziate.

Suddivisione generica delle acondriti

Acondriti primitive = acapulcoiti-
lodraniti-winonaiti

Acondriti asteroidali = angriti-aubriti-
ureiliti-brachinita – basaltiche; le
acondriti basaltiche a loro volta si
dividono in: eucriti-diogeniti-
howarditi

Acondriti marziane = shergottiti -
nakhli - chassigniti - alh84001

Acondriti lunari = basalti – breccie -
gabbri

Suddivisione interna delle acondriti primitive

Acondriti acapulcoiti e lodraniti

Così denominate da Acapulco (Messico) luogo di caduta e capostipite del gruppo e da Lodran (Pakistan) luogo di caduta capostipite del gruppo. Sono due gruppi molto simili e in genere vengono considerate insieme come uno stesso gruppo. Sono meteoriti molto rare e tra le più antiche, età stimate di circa 4,5 miliardi di anni, molto metamorfosate e ricristallizzate; entrambe hanno una composizione condritica con olivina $[(Mg,Fe)_2SiO_4]$ e ortopirosseno [enstatite $(Mg_2Si_2O_6)$, bronzite $[(Mg_{88-70},Fe_{12-30})Si_2O_6]$], iperstene $[(Fe_{30-50},Mg_{70-50})Si_2O_6]$ e percentuale alta di Fe-Ni circa il 20% del peso; cosa anomala per le acondriti in genere molto povere di ferro, a volte infatti è completamente assente.

Acondriti winonaiti

Così denominate da Winona (USA) luogo di caduta e capostipite del gruppo, sono anche queste estremamente rare e antiche (stessa età stimata delle acapulcoiti); in relazione al fatto che contengono in percentuale molto ferro vengono associate alle meteoriti metalliche del tipo IAB e IIICD, che vedremo successivamente quando esamineremo le meteoriti metalliche.

Suddivisione interna delle acondriti asteroidali

Acondriti angriti

Così chiamate da Angra Dos Reis (Brasile), luogo di caduta e capostipite del gruppo, ne sono conosciuti solo 6 esemplari, sono rocce magmatiche con il 95% di fassaite (pirosseni con formula chimica complessa, composti da: calcio, magnesio, alluminio, con percentuali minori di ferro e titanio).

Acondriti aubriti

Così denominate da Aubres (Francia) luogo di caduta e capostipite del gruppo, sono meteoriti molto povere di ferro circa il 2% del peso e composte principalmente da enstatite sono infatti correlate alle cugine condriti "E".



Peña Blanca Spring, Aubrite, caduta 2/08/1946 Marathon, Brewster County, Texas, USA.

Collezione e foto: M. Ianeselli (Trento)

Acondriti ureiliti

Così denominate da Novo Urei (Russia), luogo di caduta e capostipite

del gruppo, sono delle rare e strane meteoriti di cui sono noti circa 90 esemplari; sono delle rocce magmatiche composte da pigeonite (vedi sopra) con presenza di materiale ricco in carbonio, circa il 2% del peso; potrebbero forse essere correlate alle condriti carbonacee.

Acondriti brachiniti

Così denominate da Brachina (Australia) luogo di caduta e capostipite del gruppo; sono anche loro meteoriti rare con una percentuale di ferro altamente ossidato pari a circa il 20% del peso, assimilate un tempo alle chassigniti; sono di origine ignea tipo **dunite** (roccia magmatica plutonica costituita quasi completamente da olivina); età stimata circa 4,5 miliardi di anni.

Acondriti basaltiche: eucriti

Sono le più comuni tra le acondriti e non hanno un campione capostipite. Il loro nome infatti deriva da una parola greca "eukritos" che vuol dire "facile da riconoscere" il che a mio parere non è proprio così facile come dice il termine. Le eucriti sono meteoriti costituite da roccia fusa cristallizzata circa 4,5 miliardi di anni fa e composte principalmente da quantità quasi uguali di anortite e pigeonite [pirosseno con formula del tipo $\text{Ca}(\text{Mg,Fe})\text{Si}_2\text{O}_6$ povera in calcio e ricca in ferro e magnesio], l'anortite è un feldspato di calcio e alluminio ($\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$) di durezza circa 6. Sono tra le meteoriti più difficili a riconoscere, se non viste cadere, perché assomigliano molto ai basalti terrestri

di colore verde scuro, quasi nero, grana fine e sono costituiti principalmente da plagioclasti, pirosseni e olivina.



Millbillillie, Eucrite, caduta ottobre 1960, Wiluna district, Western Australia, Australia.

Collezione e foto: M. Ianeselli (Trento)



Dhofar 007, Eucrite anomala, trovata 1999, Oman.

Collezione e foto: M. Ianeselli (Trento)



Camel Donga, Eucrite, trovata gennaio 1984, Camel Donga, Nullarbor Plain, Western Australia, Australia.
Collezione e foto: M. Ianeselli (Trento)

Acondriti basaltiche: diogeniti

Dal nome del filosofo greco Diogene, forse il primo uomo che immaginò che pietre (chiamate in era moderna meteoriti) potessero provenire dallo spazio. Rappresentano circa la quarta parte di tutte le acondriti e sono quindi relativamente rare; sono caratterizzate da una grana relativamente grossolana e da un colore grigio chiaro, il minerale predominante è l'iperstene, un pirosseno (inosilicato) con formula $(\text{Fe}_{30-50}, \text{Mg}_{70-50})\text{Si}_2\text{O}_6$; con durezza 5-6, colore nero, bruno nerastro, nero verdastro, leggermente attaccabile dagli acidi e fusibile al cannello ferruminatorio in un vetro magnetico, è un minerale di origine magmatica. Nelle diogeniti l'iperstene è più ricco in ferro e viene chiamato ferrosilite $[(\text{Fe}_{88-100}, \text{Mg}_{12-0})\text{Si}_2\text{O}_6]$. Si presuppone che queste meteoriti provengano dall'asteroide Vesta.



Tatahouine, Diogenite, caduta 27/06/1931, Tatahouine, Tunisia.
Notate il colore verdastro!
Collezione e foto: M. Ianeselli (Trento)

Acondriti basaltiche: howarditi

Gli asteroidi sono considerati i loro corpi genitori, sono composte da una miscela di rocce basaltiche tipo eucrite frammiste a diogeniti, chiamata breccia polimitica, cioè composta da più elementi, con il 2/3% di elementi condritici.

Sono stati notati anche elementi appartenenti alle condriti carbonacee di tipo "CM". Sono abbastanza rare in quanto ne sono noti poco meno di un centinaio di esemplari.



Dar Al Gani 669, Howardite, trovata novembre 1999, Dar Al Gani, Libia.
Collezione e foto: M. Ianeselli (Trento)



Dar Al Gani 671, Howardite, trovata novembre 1999, Dar Al Gani, Libia.
Collezione e foto: M. Ianeselli (Trento)

Suddivisione interna delle acondriti marziane chiamate anche SNC group

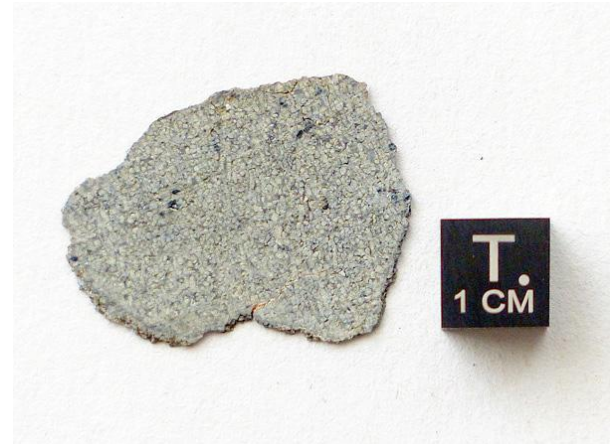
Acondriti marziane: shergottiti

Una considerazione per il gruppo delle marziane: la prova definitiva e schiacciante della loro sicura origine marziana non l'avremo fino a che non porteremo a terra campioni dalla superficie di Marte, questo vale per tutto il gruppo delle marziane, infatti la loro origine marziana in relazione agli studi effettuati sui campioni caduti o trovati sulla Terra è sicura per circa il 99% .

Attualmente questa certezza si basa esclusivamente sul confronto analitico dei gas contenuti all'interno dei campioni trovati sulla Terra con quelli delle analisi eseguite dai rover sulle rocce marziane, direttamente su Marte.

Sono così denominate da Shergotthy o Shergathi (India) luogo di caduta e

capostipite del gruppo. Sono rocce cristallizzate di origine magmatica di età relativamente giovane, circa 1 miliardo di anni, sono composte principalmente di maskelinite, un vetro di composizione simile a quella del plagioclasio [feldspato di calcio e sodio $(Ca,Na)(Si,Al)_2Si_2O_8$] che si forma sotto forti pressioni e da pirosseni (vedi sopra). Un'altra differenza rispetto alle eucriti è che le shergottiti contengono anche augite (un pirosseno di formula complessa contenente anche titanio $(Ca,Na)(Mg,Fe^{2+},Fe^{3+},Al,Ti)Si_2O_6$ di durezza 6, colore nero, nero verdastro difficilmente fusibile) e magnetite.



NWA 6963, meteorite marziana, Shergottite, trovata settembre 2011, Marocco.

Collezione e foto. M, Ianeselli (Trento)

Acondriti marziane: nakhliti

Così denominate da Nakhla (Egitto) luogo di caduta e capostipite del gruppo; sono rarissime, attualmente se ne conoscono 4 esemplari e sono composte all'80% di augite e di olivina ricca in ferro.

Acondriti marziane: chassigniti

Così denominate da Chassigny

(Francia) luogo di caduta e capostipite del gruppo; sono simili alle brachiniti, se ne conoscono 2 esemplari e sono composte essenzialmente di olivina, albite ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) e ortopirosseno.

Acondriti marziane: alh 84001 (Allan Hills, Antartide, la n° 1 trovata nel 1984 in questo luogo dell'Antartide)

È un unico esemplare che ha destato in ambito scientifico molto clamore a causa di probabili forme fossili di vita batterica individuate al suo interno con metodo SEM in alta risoluzione, ma la vera natura di questi resti, forse non biologici, è ancora controversa.

Suddivisione interna delle acondriti lunari

Acondriti lunari: basaltiche

Così denominate perché provengono da impatti meteoritici sul nostro satellite su i "mari scuri" basaltici e sono più rare rispetto alle breccie.

Acondriti lunari: breccie

Così denominate perché provengono da impatti meteoritici sul nostro satellite sulla superficie non basaltica e sono composte come dice il termine da breccie, cioè da impasti di varie rocce fuse e rimescolate con prevalenza di anortosite, una miscela composta da ortoclasio (KAlSi_3O_8), albite ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) e anortite ($\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$) ma contenenti anche elementi delle Terre Rare.



Dar Al Gani 400, meteorite lunare, breccia anortositica, trovata 10 marzo 1998, Dar Al Gani, Libia.

Collezione e foto: M. Ianeselli (Trento)

Acondriti lunari: gabbri

Rocce intrusive composte principalmente da plagioclasio e pirosseno con presenza di anfiboli o olivina. Appartengono a questo gruppo le meteoriti più rare del gruppo delle lunari.

Esistono acondriti rinvenute in Italia?

Allo stato attuale delle conoscenze, dei campioni di meteoriti conservati nei musei italiani, di quanto osservato visivamente cadere e di quanto trovato in campo, non risulta che sul territorio italiano siano mai state rinvenute acondriti, a dimostrazione di quanto difficoltosa sia la ricerca di questa particolare tipologia di meteoriti.

Probabilmente, per un semplice calcolo delle probabilità basato sulla percentuale della superficie italiana rispetto a quella mondiale, qualche acondrite giace sepolta o confusa in mezzo alle nostre rocce, chissà dove e chissà da quanto tempo, per le

oggettive difficoltà di riconoscimento, con molto rammarico, forse rimarrà ancora lì.

Appuntamento al prossimo numero del notiziario di maggio dove parleremo delle mesosideriti e delle metalliche. **Claudio Mariani**

Nota della redazione

Come vi avevo avvertito, l'articolo sulle acondriti è roba forte e ci va del tempo per digerirlo. Spero che le fotografie che ci ha passato Mauro siano riuscite a rendere il tutto più accessibile anche a chi, pur interessato alle meteoriti, non senta ancora il bisogno di impararsi la classificazione.

Lo scopo del nostro notiziario è quello di interessarvi alle meteoriti e, non avendo alcuna ambizione di voler apparire dotti, cerchiamo ogni volta di sottoporvi argomenti di meteoritica che possano interessare il maggior numero di persone. Pur tuttavia, parlando di meteoriti, ci sono degli argomenti che non si possono ignorare e la classificazione è uno di questi. Siamo grati a Claudio che si è preso questo compito difficile e quando avrà esaurito l'argomento, per mantenere vivo l'interesse, vi proporremo ogni mese una diversa classe di meteoriti come, ad esempio, le condriti carbonacee tipo Vigarano (CV) o le acondriti tipo le Diogeniti o qualsiasi altra classe che voi ci indicherete perché ha attirato la vostra attenzione. Con una sola classe di meteoriti si potranno trattare anche curiosità che possono interessare un po' tutti.

Claudio, per esempio, ci ha fatto conoscere le Nakhliiti, acondriti marziane. Approfondendo l'argomento si scoprirà che prendono il nome da El-Nakhla, villaggio situato vicino ad Alessandria, in Egitto, dove il 28/06/1911 caddero una quarantina di pietre per un totale di circa 10kg. Queste meteoriti erano molto strane con caratteristiche simili alle 2 cadute il 3/10/1815 a Chassigny, Haut Marne, Francia ed a quella caduta il 25/08/1865 a Shergotty, Bihar, India. Queste meteoriti, raggruppate con l'acronimo SNC (Shergotty, Nakhla, Chassigny), presentavano fenomeni di metamorfismo recenti (1,37 miliardi di anni) e quindi dovevano provenire da un corpo celeste di dimensione tali da poter mantenere il suo calore interno per quasi 3,3miliardi di anni (età del Sistema Solare 4,67miliardi di anni!). Solo un pianeta della fascia interna del nostro Sistema Solare poteva avere queste caratteristiche. Nel 1970 gli scienziati avevano già capito che le meteoriti SNC provenivano da Marte ma solo con i dati delle sonde Viking 1 e 2 (1975) confermati dai dati raccolti al suolo dalla sonda Pathfinder (1997) abbiamo avuto la conferma. In questo modo si impara molto di più e non ci si annoia. Sempre a Nakhla, si racconta che una delle pietre, cadendo, abbia colpito un cane uccidendolo. Non ci sono molte storie di cani collegate con le meteoriti però io ne ho una recente da raccontarvi: **"Spike, il Guardiano di Meteoriti"**. La meteorite in questione è la **Barcis** ma questa è un'altra storia che vi racconterò presto.

SPIKE, il Guardiano di Meteoriti, e la meteorite di Barcis sorvegliata speciale



1. C'è una pietra strana alla mia destra



2. Devo sorvegliarla??!



3. Siete sicuri?



4. Non è che sia pericolosa?



5. Controlliamo!



6. Sembra a posto



7. Comincio?



8. Va bene così?



9. Più concentrato?!!



10. La lunga sorveglianza ha inizio...



11. GRAZIE SPIKE! Ottimo lavoro!

12. Tutta la famiglia ringrazia SPIKE, "*Il Guardiano di Meteoriti*" che, con spirito di abnegazione, ha protetto la meteorite di Barcis da estranei permettendoci di pulirla per consegnarla, ancora più bella, alle future generazioni.