



### **Renazzo**

caduta il 15 gennaio 1824

44°46' N, 11°17' E

Museo di Mineralogia "L. Bombicci" - grammi 307

A **Renazzo** (FE), alle 20:30 ora locale del 15 gennaio 1824, fu visto un intenso bagliore, e, subito dopo, furono udite tre detonazioni seguite dalla caduta di molte pietre. Tre di queste furono raccolte (la più grossa di circa 5 chili), del peso totale di 10 chili. Si tratta di una meteorite brecciata, cioè una roccia composta da numerosi frammenti di diverse dimensioni (clasti) tenuti assieme da una matrice di materiale a grana fine. Questa meteorite che appartiene al gruppo delle **CONDRIITI CARBONACEE** (vedi dopo), contiene una grande quantità di fasi metalliche e presenta chiari segni di alterazione idrotermica. I dati sulla composizione isotopica dell'ossigeno e le caratteristiche dei clasti scuri presenti in abbondanza nella meteorite, fanno pensare ad un materiale precursore diverso che ha subito un processo di accrezione (aggregazione di piccole particelle per formare masse maggiori) e alterazione dovuta alla presenza di acqua prima di assumere la struttura attuale (che è quella di una CR, condrite carbonacea del tipo di Renazzo, appunto). Evidenze spettroscopiche di questa alterazione sono state osservate in alcuni asteroidi nelle zone più distanti dal Sole. Una delle caratteristiche più interessanti di Renazzo è che come tutte le condriti CR, contiene materiale organico interstellare (**grani presolari**) arricchito di deuterio e azoto pesante. Si è ipotizzato che il materiale condritico ricco di carbonio e metallo come in Renazzo, possa essere stato il materiale sorgente che si è fuso per formare un certo tipo di meteoriti metalliche. **Dal confronto tra gli spettri di riflettività dell'asteroide Pallade e delle meteoriti carbonacee, esistono molte similitudini tra questo asteroide e Renazzo, soprattutto nella composizione mineralogica.**

Tratto da **Il cielo e le sue piogge**, *Giordano Cevolani*, ed. Comune di Cento (FE), 2000.

## LE CONDRITI: CHE COSA SONO E DA DOVE VENGONO

La maggior parte delle meteoriti, le *condriti*, contengono materiale primitivo che ha subito ben poche alterazioni nel corso dei tempi. Questo costituisce un aspetto importante, in quanto da queste possiamo conoscere i primi momenti della storia del nostro sistema solare. Le meteoriti vengono suddivise in 3 classi (meteoriti ferrose, pietrose e pietre-ferrose) in base alla loro composizione chimica. Statisticamente la stragrande maggioranza delle meteoriti viste cadere e recuperate sono meteoriti pietrose, composte in gran parte da silicati e sono suddivisibili a loro volta in 2 categorie: *condriti* così chiamate perché contengono granelli (*condrule*) dalla forma di piccoli sferoidi, di solito non più grandi del millimetro, e le *acondriti* che si distinguono per l'assenza delle *condrule*. Inoltre le *condriti* si dividono in *ordinarie* e *carbonacee*.

La materia di queste condriti non ha evidentemente subito i processi evolutivi (fusioni e risolidificazioni) ed i conseguenti frazionamenti chimici delle rocce dei pianeti come la Terra e delle altre meteoriti e quindi, dal punto di vista mineralogico, le condriti appaiono costituite da materia meno evoluta. Le condriti ordinarie sono il risultato di processi di ricristallizzazione delle condriti carbonacee, un tipo di condriti che proverrebbe direttamente dalla condensazione ed aggregazione dei costituenti la nebulosa solare primitiva. Le condriti carbonacee sarebbero quindi aggregati primari dei granuli di condensazione della nebulosa solare, veri 'fossili' della materia che dopo alcuni milioni di anni (un tempo molto breve rispetto ai 4.5 miliardi di anni di tutte le condriti!) si è evoluta alla fase successiva delle condriti ordinarie. Secondo J.Wood, la nebulosa solare primitiva sarebbe transitata attraverso una breve fase di alta temperatura (più alta di 2000 gradi) dopo la quale, nel raffreddamento, parte della materia sarebbe passata allo stato liquido condensandosi in goccioline cresciute fino alle dimensioni dell'ordine del millimetro, divenendo in seguito le *condrule* ed i granelli metallici delle condriti. Molto probabilmente, la quasi totalità della materia è invece passata direttamente allo stato solido in forma di pulviscolo saltando la fase liquida, formando successivamente per accrezione la matrice delle condriti. La superficie di una condrite spezzata è normalmente grigio chiara, ma può essere grigio scura e nel caso di condriti carbonacee, completamente scura. Spesso le condriti presentano frammenti di diverso colore ed in tal caso vengono definite *brecciate*.

In base alle differenti percentuali di ferro, le condriti sono del tipo H (alto contenuto in ferro, dal 25 al 30%) come *Fermo*, L (basso contenuto in ferro, dal 20 al 24%) e LL (basso contenuto in ferro, dal 19 al 22%, ed in metallo). Senza addentrarci troppo negli aspetti tecnici, è utile ricordare che le condriti vengono suddivise in tipi petrografici che vanno da 1 a 6. I tipi 1 e 2 sono assegnati alle condriti carbonacee, mentre gli altri numeri da 3 a 6, alle condriti ordinarie. Per avere un'idea di questa ulteriore divisione, basta tener presente che nel tipo 3 le *condrule* sono chiaramente distinguibili nella matrice, mentre nei tipi da 4 a 6, la cristallizzazione aumenta con le *condrule* che diventano sempre più indistinguibili all'interno della matrice.

L'origine delle condriti e delle meteoriti in genere è asteroidale, in quanto oggi sappiamo che i nuclei ed i frammenti cometari contribuiscono sì al complesso interplanetario ma non in modo così significativo alla totalità di quei piccoli corpi solidi che sono in grado di raggiungere la superficie terrestre. Il luogo di origine della maggior parte delle meteoriti è la fascia principale degli asteroidi, un vasto anello toroidale compreso tra le 2.1 e le 3.6 u.a. che racchiude le orbite di circa il 95% degli asteroidi conosciuti. In questa regione, dove circa 4.5 miliardi di anni fa agli albori del sistema solare la nascita di un pianeta fu inibita lasciando al suo posto un numero incalcolabile di pezzi (gli attuali pianetini o asteroidi), alcuni frammenti prodotti dalle frequenti collisioni tra asteroidi sono talvolta immessi su orbite risonanti caotiche, che ne aumentano l'eccentricità fino a far loro incrociare pericolosamente l'orbita della Terra da cui il nome di NEA. Il meccanismo di trasporto verso la Terra dei meteoriti NEA può essere compendiato in due fasi. La prima fase è quella dell'espulsione dei frammenti prodotti dagli impatti spesso distruttivi e la loro occasionale immissione in regioni dello spazio dove si può originare un comportamento caotico. Un esempio di zona caotica è la risonanza in moto medio con Giove vicino alle 2.5 u.a. (è la risonanza 3/1, cioè la regione in cui il periodo orbitale di un corpo è tre volte più lungo di quello di Giove). La seconda fase è quella dell'evoluzione orbitale caotica che porta il corpo ad incrociare l'orbita della Terra ed eventualmente ad impattare il nostro pianeta (Farinella *et al*, 1983). Così nascono le meteoriti. E in uno scenario certamente più catastrofico ma realistico, in questo modo hanno origine le centinaia di crateri di dimensioni fino a 200 chilometri e più, che sono le ferite aperte sulla superficie del nostro pianeta dagli impatti degli asteroidi e comete.