

# ASCOLTARE LE “STELLE CADENTI”

## IMPATTI LETALI E METEOR SCATTER

(Estratto da un articolo di Giovanni Lorusso - IK0ELN)

Lo spazio è ricco di enormi quantità di materia derivante dalla disgregazione di asteroidi e comete, ma anche dalla rimanenza della nebulosa primordiale, quella che diede origine al nostro sistema solare.

Ogni giorno, entrano nell'atmosfera terrestre oggetti celesti di varie dimensioni, dai granuli di polvere cosmica ai diversi corpi celesti vaganti nello spazio, i quali, il più delle volte, si vaporizzano per effetto del surriscaldamento dando luogo a fenomeni luminosi ed acustici. Fortunatamente è raro che impattino al suolo! Un variopinto bagliore nel cielo notturno viene indicato comunemente come “stella cadente” e, verso la metà di Agosto, le scie luminose di questi meteoriti vengono definite “Lacrime di San Lorenzo”.

Va precisato che la I.A.U. (Unione Astronomica Internazionale) ha classificato tali corpi in rapporto alla loro diversa massa ed alla composizione chimica, come *Meteoroidi* riferito ad un corpo di origine asteroidale o cometario, più grande di una molecola ma più piccolo di un asteroide. Poi, quando il *Meteoroidi* entra nell'atmosfera terrestre e si brucia, è definito *Meteora*. Infine, se qualche pezzo della *Meteora* sopravvive al processo di ablazione nell'atmosfera e riesce ad impattare il suolo, prende il nome di *Meteorite*.

Abbandoniamo perciò l'errato appellativo di “stelle cadenti” in quanto, per stelle si intendono oggetti celesti simili al nostro Sole e che, pertanto, nulla hanno a che fare con corpi vaganti nello spazio interplanetario che entrano nell'atmosfera del nostro pianeta.

Ora, passiamo ad analizzare la provenienza di questi corpi celesti e vediamo quali danni abbiano prodotto sulla terra nel corso del tempo.

Esistono, come già accennato sopra, tre sorgenti genitrici: gli *Asteroidi*, le *Comete* e la *Polvere Interstellare*. Gli asteroidi sono planetoidi aventi masse di varie grandezze, distribuiti in tutto il sistema solare, ma anche al di fuori di esso.

Ben nota è la cintura asteroidale che orbita tra Marte e Giove, definita Fascia Asteroidale (Fig. 1) la quale, secondo una teoria cosmologica, rappresenta i resti di un pianeta mai formatosi a causa delle enormi forze mareali di Giove. Nella cintura sono presenti Asteroidi classificati P.H.A. (Potential Hazardous Asteroid), cioè potenzialmente pericolosi per la Terra in quanto le loro orbite, a volte, intersecano l'orbita terrestre, transitando in posizioni molto ravvicinate al nostro pianeta!

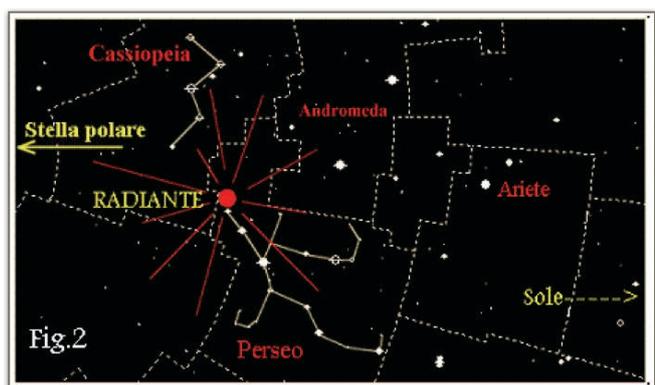


Altri gruppi di asteroidi sono stati individuati oltre il pianeta Nettuno e denominati, appunto, oggetti transnettuniani. Anche questi planetesimi che orbitano ai confini del nostro sistema solare riescono ad avvicinarsi alla Terra, catturati dall'enorme campo magnetico solare.

Altro genere di meteoroidi sono quelli cometari. Occorre dire che le Comete non sono altro che palle di neve sporca, ovvero un conglomerato di roccia, ghiaccio, ammoniaca, metano e diossido di carbonio, impastato di polvere protostellare, formata da silicio e materiale carbonaceo. Potremmo definirla una bella insalata mista, in cui il ghiaccio rappresenta il collante. Il "parcheggio" delle Comete è ubicato ai confini del sistema solare, nella nube di Oort, formata da materiale roccioso ricoperto da enormi quantità di ghiaccio. E poiché il campo magnetico del Sole raggiunge anche quelle latitudini, sovente accade che "catturi" un pezzo attirandolo a sé. E man mano che la Cometa si avvicina al Sole, il ghiaccio sublima per effetto di surriscaldamento, liberando la polvere protostellare e formando così la chioma a forma di coda di rondine in cui quella più lunga è formata da vapore acqueo mentre la seconda è formata da pulviscolo stellare (una figura simile alla cometa che adorna l'albero di Natale).

Ma, non è tutto! Avvicinandosi sempre di più al Sole, il nucleo cometario, formato di materiale roccioso, libera anche enormi pezzi di roccia tenuti insieme dal ghiaccio, lasciando questa "spazzatura" lungo tutta la sua orbita ellittica intorno al Sole. Poi, succede che quando la Terra, nel corso del suo movimento di rivoluzione intorno al Sole, attraversa le varie costellazioni dello Zodiaco ed incontra i residui della chioma cometaria, questi brucino nell'atmosfera terrestre dando luogo al fenomeno degli sciami meteorici che, a loro volta, prendono il nome della Costellazione in cui, in quel periodo dell'anno, transita la Terra.

Ad esempio, se pensiamo alle mitiche "Lacrime di San Lorenzo" del 10 Agosto, astronomicamente è più corretto dire lo "Sciame Meteorico delle Perseidi" perché, in quella data, la Terra si trova a transitare nella Costellazione di Perseo e, quindi, lo sciame (il radiante) ha origine proprio da tale Costellazione (Fig. 2). E poiché la Terra impiega 365



giorni (un anno solare) per completare la propria orbita di transizione intorno al Sole, è facile dedurre che, transitando in altre costellazioni, incontrerà altri sciami meteorici (ad esempio: le Leonidi nella Costellazione del Leone, le Piscidi nella Costellazione dei Pesci, le Cancridi nella Costellazione del Cancro, le Geminidi nella Costellazione dei Gemelli e via di seguito). Di questo calendario meteorico sono a conoscenza anche i Radioamatori che

effettuano collegamenti via "meteor scatter" e che, puntando le antenne direzionali con una buona elevazione, riescono ad effettuare collegamenti a lunga distanza in VHF sfruttando il condotto ionizzato in cui è avvenuta l'evaporazione della meteora in atmosfera. Infatti, a seguito dell'ingresso in atmosfera, e dopo aver raggiunto la mesosfera, a causa del forte attrito con l'ozono, la massa meteorica si arroventa e brucia, liberando i gas dei minerali che la compongono (processo di ablazione) che si ionizzano rendendo possibile la riflessione dei segnali radio a lunga distanza.

Senza voler appesantire la trattazione con nozioni di fisica, è importante riportare come sia esattamente suddivisa l'atmosfera terrestre.

Dunque, dalle misure effettuate dai satelliti artificiali si è constatato che l'atmosfera che circonda il nostro pianeta è suddivisa in varie zone. Per cui, partendo dalla superficie terrestre, e fino a circa 12 km, si trova la Troposfera che ha una media di 8/9 km ai poli terrestri e 14/15 km all'equatore.

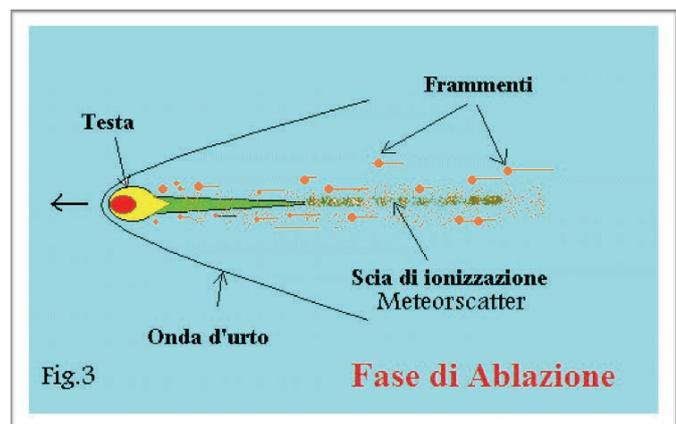
E' qui che si manifestano i fenomeni meteorologici quali nubi, pioggia e neve. E' a queste quote che volano gli aerei di linea ed è qui che, a volte, capita di effettuare anomali collegamenti radio via Troposfera (Troposcatter).

Al di sopra della Troposfera, tra i 12 e i 50 km di quota, si trova la Stratosfera, in cui staziona la maggior parte dell'ozono, elemento indispensabile per bloccare le radiazioni U.V. provenienti dal Sole. Ed è in questo strato che l'ozono brucia completamente meteoriti di piccola massa.

Ad una quota di 85 km dalla Stratosfera si trova la Mesosfera, strato in cui le meteoriti incontrano la parte superiore dell'ozono e cominciano ad arroventarsi per il forte attrito. E' in questo strato che avviene il Meteor Scatter, cioè la riflessione delle onde radio a lunga distanza (Fig. 3).

Al di sopra della Mesosfera si trova l'ultimo strato, la Termosfera, in cui la temperatura raggiunge i 1.200 Kelvin (926 °C) e le molecole sono altamente ionizzate dalla radiazione solare, dando luogo ad un gran numero di elettroni e ioni e generando il processo di ionizzazione, ovvero lo strato ionosferico.

Quest'ultima regione, la ionosfera, è ben conosciuta dai Radioamatori in quanto riflette i segnali radio a lunga distanza, utili ai collegamenti DX in HF.



Meteorite più brillanti che sfrecciano nel cielo serale sono dette bolidi e, se raggiungono la massa di oltre una tonnellata, sono detti superbolidi.

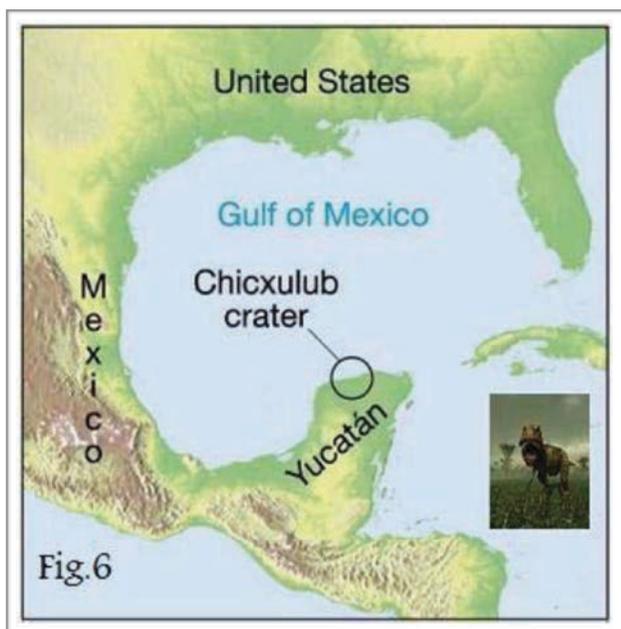
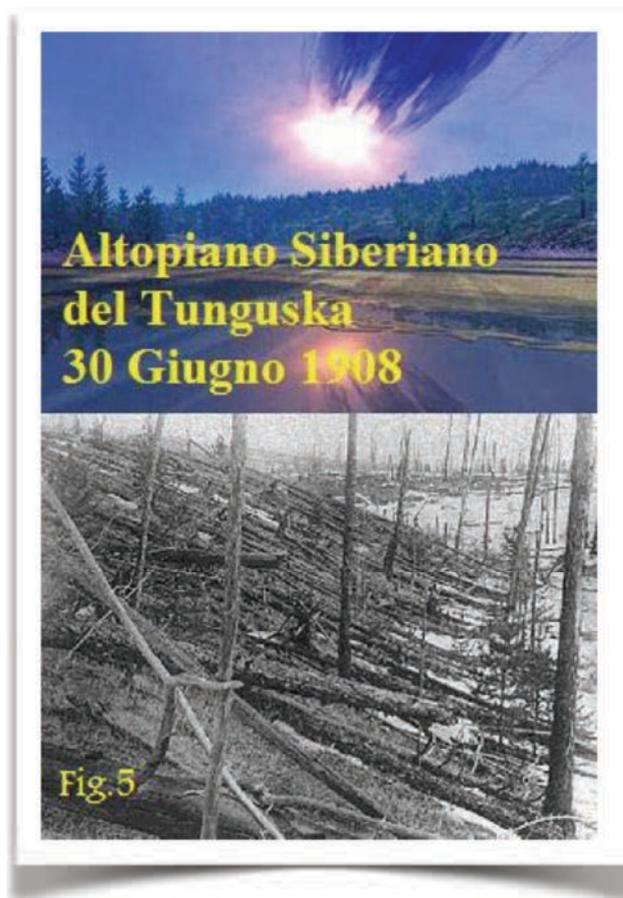
I bolidi ed i superbolidi impiegano più tempo a bruciare nella mesosfera e, il più delle volte, esplodono a pochi chilometri dal suolo emettendo un suono elettrofonico prolungato, ed un enorme boato simile ad un tuono.

Quando l'esplosione di questi corpi

celesti avviene negli strati bassi dell'atmosfera, genera un'onda d'urto che crea seri danni a persone e cose, così come avvenuto il 15 Febbraio 2013 sulla città di Chelyabinsk – Russia (Fig. 4), dove un Superbolide di circa 10.000 tonnellate è esploso in atmosfera provocando il ferimento di oltre 1.500 persone e seri danni alle strutture.

Un evento di questo genere era già avvenuto anche il 30 Giugno 1908, quando nella zona del Tunguska – Altopiano Siberiano, poco dopo le 7 del mattino, un enorme Superbolide esplose a circa 8 km dal suolo. Il boato dell'esplosione fu udito oltre i 1.500 km di distanza e fu seguito da un'onda d'urto registrata dai sismografi di Irkutsk, Tashkent, Tbilisi e Jena, pari ad un terremoto di magnitudo 5,2 della scala Richter e con una energia pari a 12,5 Megatoni di potenza (Fig. 5). L'onda termica procurò circa 2.150 Km<sup>2</sup> di devastazione della foresta siberiana, carbonizzando gli alberi di betulle della taiga ed abbattendo alti fusti secolari; alcuni abitanti dei kolcos circostanti morirono o rimasero ustionati, e nei giorni successivi, furono notati bagliori notturni diffusi dovuti al surriscaldamento degli strati atmosferici.

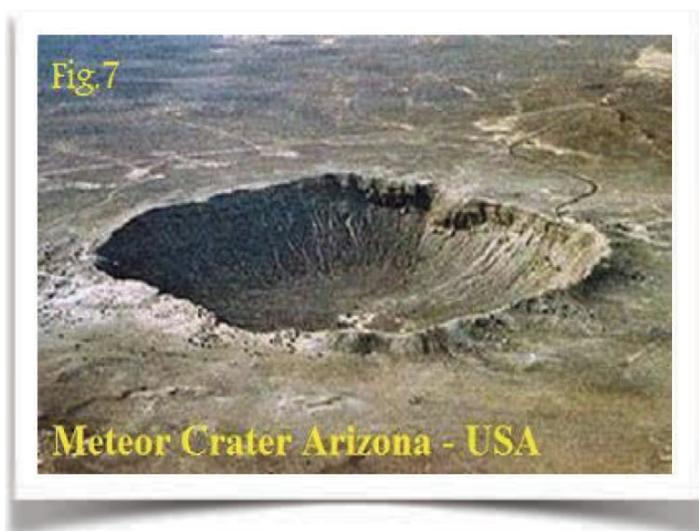
Ma, la cicatrice più grande presente sul nostro Pianeta è rappresentata dal cratere di Chicxulub, nella penisola dello Yucatan – Golfo del Messico (Fig. 6) che si ritiene si sia formato a seguito dell'impatto al suolo di un Asteroide di circa 10 km, avvenuto 65 milioni di anni fa e che decretò la scomparsa dei dinosauri.



Il cratere fu scoperto per caso da una compagnia petrolifera a causa delle anomalie del campo gravitazionale della zona e, soprattutto, dalla presenza di Iridio, un minerale che non è presente sulla Terra e che soltanto un visitatore venuto dallo Spazio poteva portare. Va aggiunto che le conseguenze dell'impatto sconvolsero il clima su tutto il Pianeta, per le polveri sollevate nell'atmosfera terrestre dopo l'impatto al suolo, causando la riduzione della radiazione solare per alcuni anni e, quindi, il processo della fotosintesi. A completare l'opera distruttiva contribuirono un numero elevato di tsunami che distrussero tutto nel raggio di migliaia di chilometri.

La lista degli impatti sulla Terra è davvero lunga, ma prima di concludere l'argomento, diamo uno sguardo anche al Meteor Crater dell'Arizona – USA (Fig. 7).

Questo cratere, del diametro di 1.186 metri ed una profondità di 200 metri, è dovuto all'impatto di un meteorite metallico con un diametro di 40/50 metri, avvenuto circa 49.000 anni fa. La certezza che non sia di origine vulcanica è data dall'assenza di lava solida e la presenza di minerali che si sono formati dopo l'elevatissima temperatura dell'impatto.



Infine, come già accennato, esiste la terza sorgente di meteoroidi, i grani di polvere cosmica. Localizzata principalmente tra Giove e Saturno, la polvere protostellare, formata da grani di varie dimensioni, rappresenta i resti della nebulosa primordiale dalla quale si è formato il nostro sistema solare. I grani di polvere hanno una velocità superiore alla velocità di fuga del sistema solare, il che rende estremamente probabile che sia di origine extrasolare. Ovviamente la polvere cosmica è presente in tutto l'universo, ma al momento non è ancora possibile stabilirne la quantità e la temperatura.

A conclusione dell'argomento, è opportuno aggiungere che, anche ai semplici appassionati, come ad esempio i Radioamatori, è data la possibilità di osservare gli impatti meteorici in banda radio. Infatti è sufficiente sintonizzarsi sulla frequenza del radar di Graves – Francia, che osserva il cielo radio sulla frequenza di 143.049 MHz in USB, collegando il radiorecettore al computer ed avvalendosi di un programma per l'analisi di spettro (ad esempio Spectrum LAB, HD SDR, Spectran V2 per piattaforma Windows™, oppure l'ottimo CocoaModem per i seguaci, come me, della Mela morsicata) per osservare gli echi degli impatti. Inoltre, avvalendosi della Lista degli Sciami Meteorici scaricabile da Internet ([http://it.wikipedia.org/wiki/Lista\\_di\\_sciami\\_meteorici](http://it.wikipedia.org/wiki/Lista_di_sciami_meteorici)) è possibile individuare il nome dello sciame, la costellazione di appartenenza, il radiante, l'intensità, la velocità e lo Z.H.R. (Zenital Hourly Rate), cioè il numero degli impatti nell'arco di un'ora, davvero utile a confrontare i dati rilevati negli anni precedenti.

Per chiudere questa breve trattazione, è giusto fare una semplice valutazione.

Per fortuna noi viviamo su un Pianeta che, per grazia ricevuta o perché baciato dalla sorte, ha un'atmosfera nella quale l'ozono ci difende dalle radiazioni solari e da questi "visitatori non desiderati", altrimenti non si sarebbe mai potuta formare la vita e la superficie terrestre sarebbe stata butterata di crateri da impatto, così come avvenuto sulla Luna.

Ma, se l'uomo continuerà ad avvelenare questo prezioso dono celeste, il nostro destino futuro sarà compromesso da eventi catastrofici.

Ecco perché è veramente importante salvaguardare questo scudo spaziale.

Ne va della nostra sopravvivenza !

(Daniele - IV3TDM)