

Le Stelle Cadenti

Stefano Spagocci

GACB

(stefans@tin.it)



Introduzione

- Già da bambini, tutti noi sentiamo almeno parlare del fenomeno delle stelle cadenti e, in special modo, delle cosiddette Lacrime di San Lorenzo (le Perseidi).
- Tutti sanno (o dovrebbero sapere!) che non si tratta affatto di stelle ma di minuscoli detriti che vaporizzano a seguito della collisione con la Terra (o, meglio, la sua atmosfera).
- L'argomento è però poco trattato a livello di divulgazione scientifica.
- Qui intendiamo colmare una tale lacuna, seguendo in particolare la magistrale trattazione di Giovanni Virginio Schiaparelli, ancora valida dopo 150 anni!



LE
STELLE CADENTI

TRE LETTURE

DI

G. V. SCHIAPARELLI

DIRETTORE DEL REGIO OSSERVATORIO DI BRERA

Con 2 tavole litografiche

*There are more things in heaven and earth, Horatio,
Than are dream'd of in your philosophy.*

Vi sono in cielo ed in terra più cose, Orazio, che non
ne possan sognare i vostri filosofi.

SHAKESPEARE, *Amleto*.

MILANO
FRATELLI TREVES, EDITORI

L'Apparenza

- I primi studi scientifici sulle stelle cadenti risalgono alla fine del '700 (Gottinga).
- Con il metodo della parallasse si può trovare l'altezza di una stella cadente, quindi la lunghezza della sua traiettoria e (cronometrando) la sua velocità.
- Tipiche altezze: 100 km. Tipiche velocità: 10-100 km/sec!
- L'apparenza, e più tardi la spettroscopia, suggerirono trattarsi di corpi solidi vaporizzatisi, impressione confermata dal moto quasi regolare delle scie, l'irregolarità essendo data da un effetto simile a quello che si verifica nei proiettili.



L'Apparenza

- Le stelle cadenti si presentano come delle scie luminose che appaiono improvvisamente in cielo e, dopo pochi secondi, si dileguano.
- Talvolta si vede una sfera luminosa, con scia, che si infiamma e rapidamente si estingue.
- Le scie in una stessa nottata sembrano provenire da un punto nel cielo, detto “radiante”.
- In una qualsiasi notte, avendo un cielo perfettamente chiaro, una vista perfetta e una visione a 360 gradi, si può in media scorgere una stella cadente ogni cinque minuti!

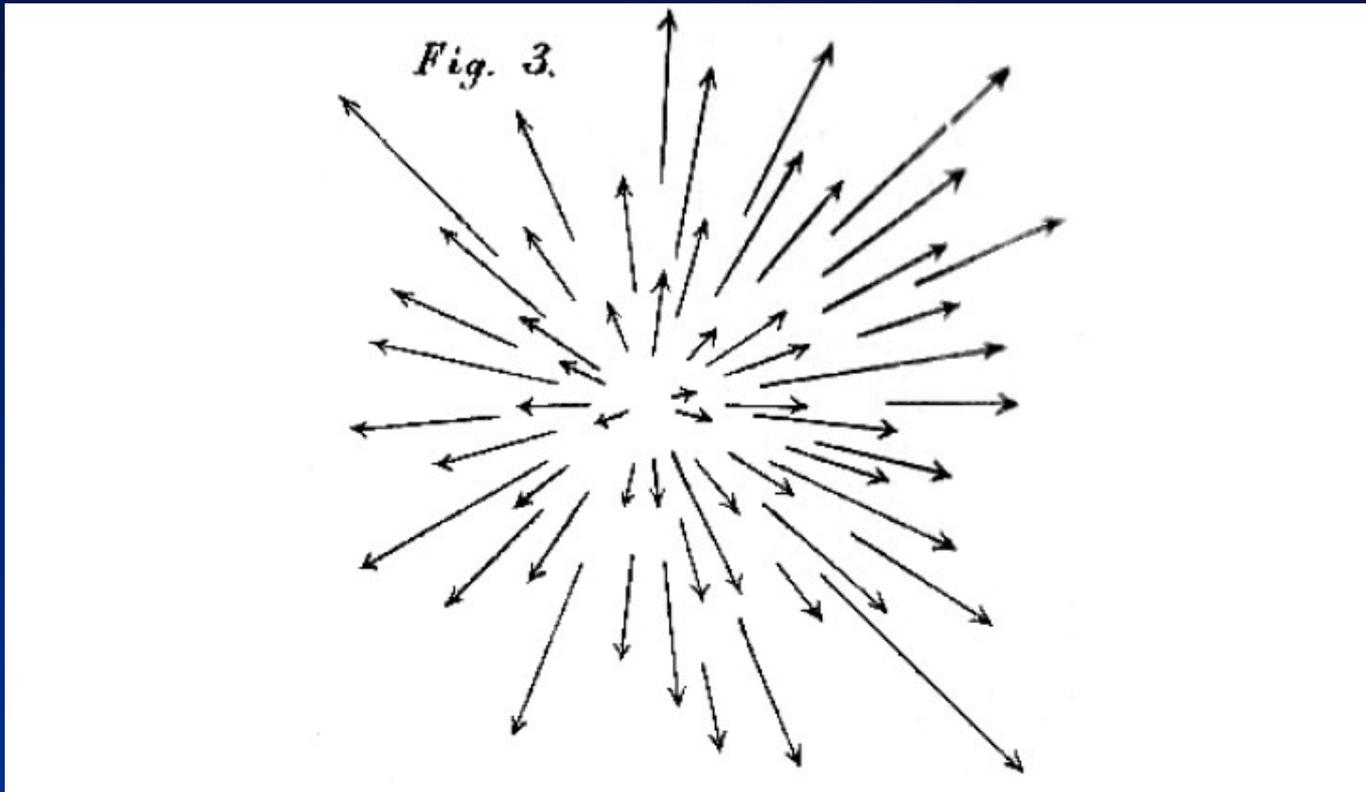




Gli Antichi

- Durante le cosiddette “piogge meteoriche” (ad esempio le Perseidi, 12 agosto e le Leonidi, 17 novembre) si arriva a una scia al minuto o, ogni 33 anni per le Leonidi, a 2-4 scie al secondo!
- Osservate nella Cina antica, menzionate da Tito Livio, osservate durante l'Alto Medioevo (sia arabo che bizantino che romano-germanico, come presagi di sventura).
- Osservate anche nel pieno Medioevo, anche in Italia, ma gli studi scientifici arriveranno solo tra gli ultimi decenni del '700 e i primi decenni dell'800.



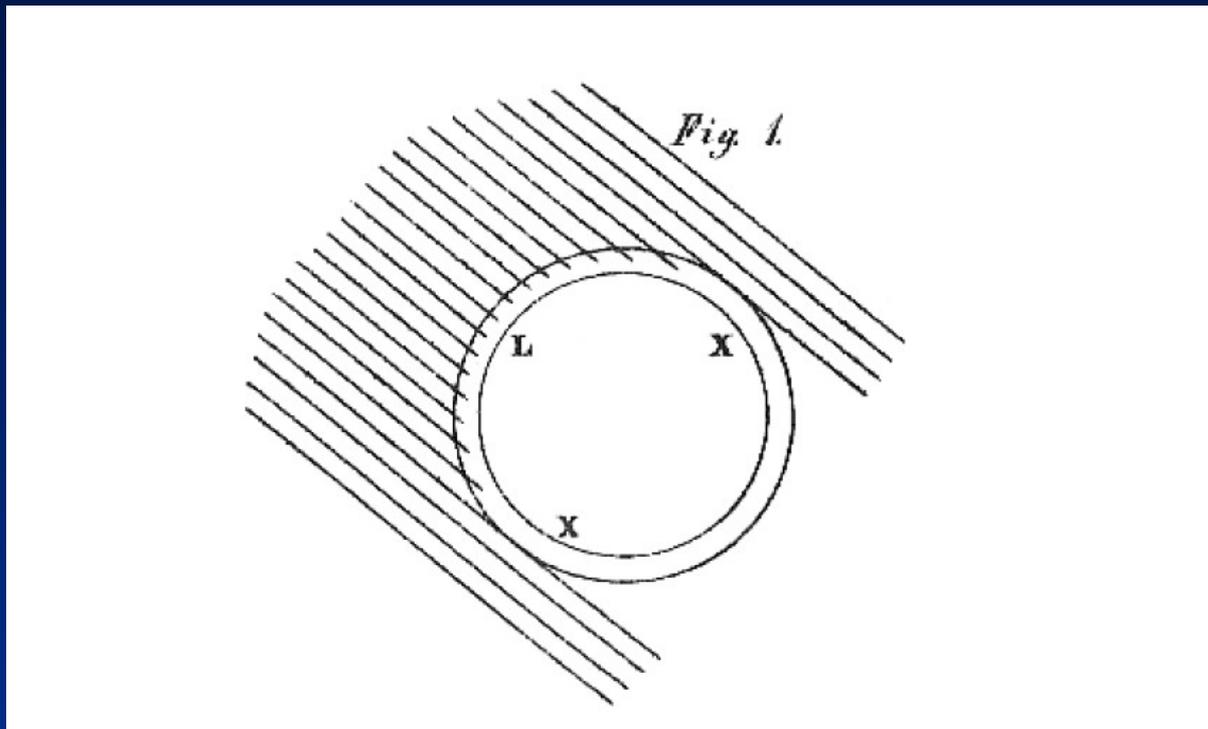


- Le stelle cadenti hanno periodicità annuale ma la loro luminosità varia con un periodo di anni o decenni (33 per le Leonidi).
- Il radiante è solidale alle stelle fisse e si sposta quindi con loro durante la notte.

Il Radiante

- Le meteore di una stessa pioggia appaiono parallele per un effetto prospettico, analogo all'effetto per cui, in un rettilineo, ci sembra che le linee che delimitano la strada, in realtà parallele, convergano in un punto (situato all'infinito).
- Il convergere delle traiettorie verso un radiante che partecipa al moto giornaliero delle stelle fisse indica chiaramente che si deve trattare di corpi (minuscoli, come dimostra il tempo impiegato a disgregarsi) che la Terra incontra nel suo moto di rivoluzione!





- Le meteore che cadono perpendicolarmente all'atmosfera saranno viste dissolversi rapidamente, dato che il loro percorso è breve. Quelle che cadono tangenzialmente avranno invece un percorso più lungo, si dissolveranno meno rapidamente e meno facilmente. Sembreranno palle di fuoco incendiate (bolidi, che talvolta segnalano la caduta di un meteorite).

Periodicità

- Abbiamo già menzionato la periodicità delle stelle cadenti. La prima ipotesi fu che si trattasse dell'incontro fra la Terra e una nube di detriti con estensione limitata.
- Tuttavia, per avere una periodicità annuale dell'incontro, la nube di detriti dovrebbe avere periodo di rivoluzione attorno al Sole di un anno esatto, il che è abbastanza improbabile!
- Si pensò allora (correttamente) ad anelli di detriti distribuiti a ciambella attorno al Sole.



Comete

- Newton, Chladni e altri avevano già da tempo suggerito un legame tra stelle cadenti e comete, senza però giungere ad una soddisfacente teoria. Del resto, è l'aspetto stesso delle stelle cadenti a suggerire un tale legame!
- Kirkwood elaborò una prima spiegazione veramente scientifica del fenomeno. Nella seconda metà dell'800, Newton (jr), e Schiaparelli in forma definitiva, costruirono una teoria che diede quantitativamente conto dell'origine cometaria delle stelle cadenti.



Comete

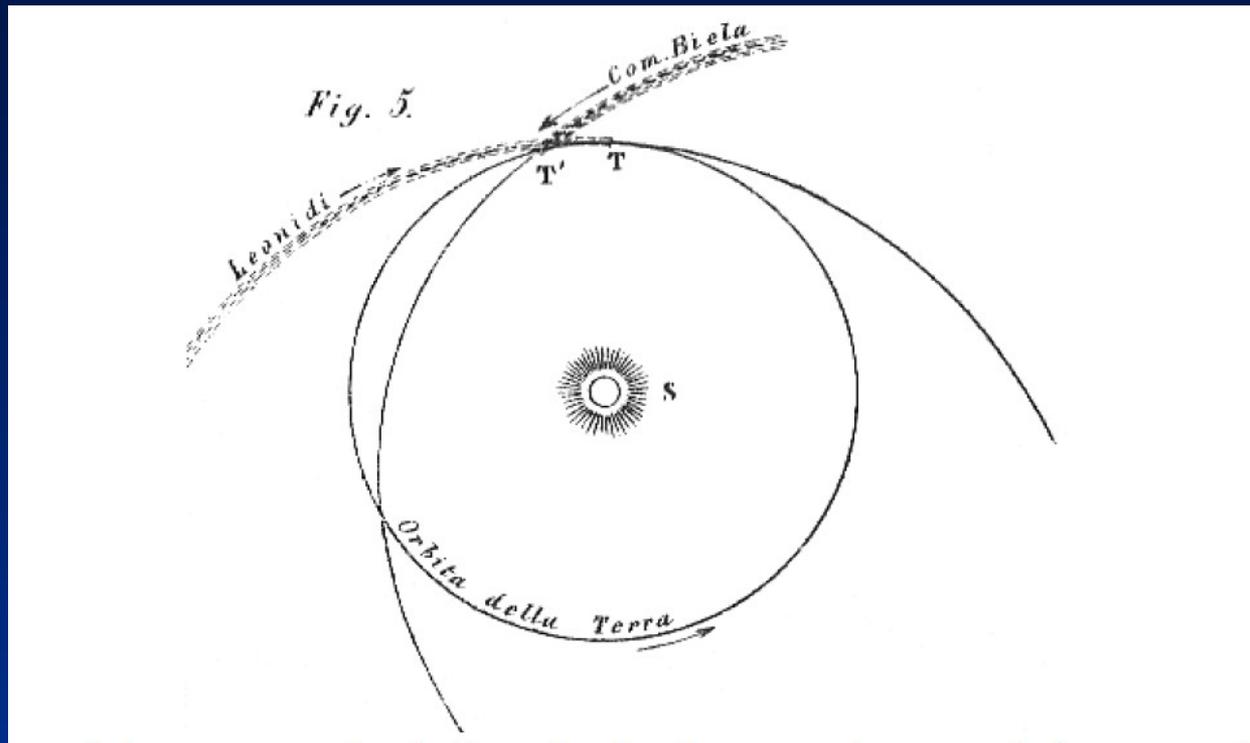
- Secondo le leggi di Newton, l'orbita di un corpo celeste è fissata quando siano fissate la sua posizione e velocità. Qualora, quindi, si osservi che le meteore di uno sciame (che provengono circa dalla stessa posizione) abbiano una velocità media pari a quella di una certa cometa nello stesso giorno dell'anno, risulta chiaro che la cometa e i detriti seguono la stessa orbita. Si può supporre allora che i detriti si siano originati da una perdita di materia da parte della cometa!



Schiaparelli

- Come accennavamo, Schiaparelli fu il primo a dimostrare in maniera indubitabile l'origine cometaria delle stelle cadenti. Tra l'altro egli dimostrò il legame della cometa Swift-Tuttle con le Perseidi e della cometa Temple-Tuttle con le Leonidi. Questa è la principale scoperta di Schiaparelli che rimarrà per sempre a testimoniare il genio scientifico!





- La variazione di luminosità di sciami come le Perseidi ha lo stesso periodo della cometa “madre” delle stesse. Evidentemente, appena dietro la cometa c'è un “codazzo” di detriti appena persi dalla cometa stessa e dunque particolarmente denso.

Comete

- La cometa di Biela, nel 1845, si divise in due parti. Comete divisesi in più parti sono menzionate da diversi storici greci e romani e dagli astronomi dell'antica Cina.
- Vi sono parecchi esempi moderni (pensiamo alla Shoemaker-Levy, divisasi in decine di pezzi, poi schiantatisi su Giove).
- Dunque le comete “perdono i pezzi”. Un frammento di nucleo cometario avrà inevitabilmente velocità diversa da quella della cometa.



Comete

- Ogni minima differenza di traiettoria fra nucleo cometario e frammenti espulsi o staccatisi dalla cometa si amplifica di orbita in orbita. Il risultato finale è che i vari frammenti tendono ad occupare tutte le posizioni possibili lungo l'orbita della cometa.
- Si crea così una “ciambella” di detriti che ogni anno la Terra incontra. Si originano così gli sciame meteorici. Vi sarà poi una zona, a seguito della cometa, di particolare densità. Da ciò deriva il fatto che la luminosità della cometa varia con il medesimo periodo della cometa stessa.





- Va infine detto che una cometa non “perde i pezzi” solo per “espulsione” di materia. La differenza di attrazione gravitazionale, da parte del Sole o di pianeti (Giove e Saturno), fra le sue parti, può essere sufficiente.