

Grażyna Stasińska
Osservatorio di Parigi



L'universo tascabile



Didascalie sul retro



Le comete hanno ispirato molti pittori e poeti



Comete e vita

La metà della massa delle comete è costituita da molecole "organiche": Si tratta di molecole contenenti carbonio e idrogeno, che si trovano negli organismi viventi. Se incontrano un ambiente favorevole, come l'acqua, potrebbero dare origine a cellule viventi. L'ipotesi che la vita sulla Terra provenga da altrove - la panspermia - è stata avanzata da alcuni pensatori per oltre 2000 anni. Con le scoperte sulla composizione chimica di comete e asteroidi, e gli esperimenti sulla forza dei legami fra molecole organiche e la loro capacità di formare composti complessi, questa idea viene presa sul serio dagli scienziati. I "semi" della vita potrebbero diffondersi nello spazio, trasportati da polvere, asteroidi e comete.

La metà della massa delle comete è costituita da molecole "organiche": Si tratta di molecole contenenti carbonio e idrogeno, che si trovano negli organismi viventi. Se incontrano un ambiente favorevole, come l'acqua, potrebbero dare origine a cellule viventi.



Rappresentazione artistica di Ben Crowder dell'impatto di una cometa.



La cometa G7P-CG fotografata dalla sonda europea Rosetta.

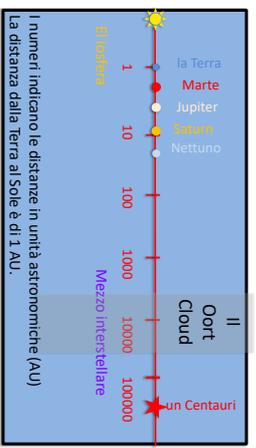
La ricerca attuale indica due possibili fonti per l'origine delle "molecole della vita" sulla Terra: una fonte extraterrestre (comete e condriti carbonacee) o una fonte terrestre (il fondo dell'oceano). Il dibattito non è chiaro ed è possibile che entrambi le fonti abbiano contribuito a queste molecole organiche.

Da dove vengono le comete?

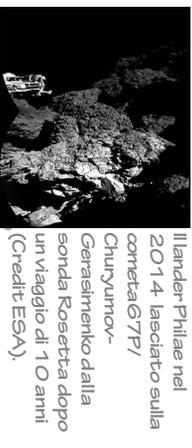
Nel 1705, l'astronomo inglese Edmond Halley ipotizzò che la cometa del 1682 fosse la stessa che era stata vista nel 1531 e nel 1607. La teoria della gravitazione sviluppata dal suo amico Isaac Newton (vedi tulimp 2) permetteva di spiegare la ricomparsa della cometa e anche di calcolarne quando sarebbe avvenuta la prossima apparizione. Halley fece i calcoli e trovò che sarebbe stato nel 1758. La cometa apparve nel 1759 e prese il nome di Halley. Fu un grande successo per la teoria della gravitazione.

Halley sospettava anche che le comete provenissero da un "serbatoio di comete". Nel 1950, Jan Oort ha dimostrato che questo serbatoio si trova a centomila A.U. (vedi tulimp 15) dal Sole e probabilmente contiene mille miliardi di comete. Questo serbatoio è chiamato la **nube di Oort**.

Distanze al Sole dei pianeti, della Nube di Oort e della stella più vicina, α Centauri.



Le molecole nell'atmosfera o sulla superficie di una cometa possono essere identificate direttamente prendendo un campione con una sonda spaziale e analizzandolo con uno spettrografo di massa.



Il lander Philae nel 2014 lasciato sulla cometa G77P/Churyumov-Gerasimenko dalla sonda Rosetta dopo un viaggio di 10 anni (Credit ESA).



La cometa di Halley sopra Londra nel 1759. Quadro di Samuel Scott.



La cometa di Halley nel 1531. Credito: Collezione del Gruppo del Museo della Scienza



La cometa di Halley nel 1301 su un affresco di Giottto del 1301.



La cometa di Halley nel 1066 nell'arazzo di Bayeux (XI secolo). Nello stesso anno i Normanni sconfissero gli inglesi nella battaglia di Hastings.



Mocetzuma che guarda la cometa del 1519 poco prima della fine dell'impero azteco Codice Duran, 1581

L'annuncio che la coda della cometa di Halley avrebbe spazzato la Terra nel maggio 1910 ha scatenato un'isteria di massa.



La cometa del 1401 precedette una grande peste in Germania. Immagine dal Libro dei Miracoli (1552)



Simbolo della cometa inciso nella roccia circa 3000 anni fa, Valcamonica, Italia. Il libro della seta di Maawangdai data dall'VIII secolo a.C. e contiene descrizioni di 29 comete apparse in diversi secoli.

La struttura delle comete

Oggi, la natura delle comete è ben compresa. Sono costituite da un **nucleo** solido di pochi chilometri. Questo nucleo è composto da ghiaccio e roccia (ghiaccio sporco, come diceva l'astronomo Fred Whipple).

Quando si avvicinano al Sole, le comete diventano più luminose; i ghiacci evaporano e producono un'atmosfera diffusa: il **coma**, che può avere più di un milione di km di diametro.

Ancora più vicino al Sole, la pressione della radiazione solare e il vento solare diventano significativi. Appare una **coda** di gas e polvere. Questa coda non segue la traiettoria della cometa - a differenza del caso di una cometa a palloncino (vedi fianco). La polvere risponde alla pressione delle radiazioni ma il gas è influenzato dal campo magnetico del vento solare, quindi le due code sono distinte.



Comete. Pastello di Maria Clara Elmhart, astronoma tedesca (ca. 1700)



La cometa di Halley dell'artista Yamaji Karen (Meiji, Australia 2009)



Venu: cometa stilizzata nel libro delle comete (Fiandre, 1587)



La cometa Yakutake sopra la chiesa di San Xavier del Bac in Arizona. Quadro dell'astronomo americano Jim Scotti (1996)



Nello spazio galleggiano i pianeti e viaggiano le comete. Poesia Eva, 11 anni (Francia)

Gli oceani coprono il 71% della superficie terrestre e contengono $1,4 \times 10^{18}$ tonnellate di acqua. Una cometa di 5 km di diametro ha una massa di 5×10^{11} tonnellate. Supponendo una durata di un miliardo di anni, ci sarebbero voluti 3 impatti per riempirli.



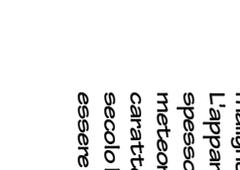
Il grande geyser in Islanda che impattano la giovane Terra (vista dell'arte-bieta)

L'idea che tutta l'acqua degli oceani sia stata portata da comete o asteroidi non è condivisa da tutti gli scienziati. Per esempio, alcuni credono che provenisse da geyser, simili a quelli che vediamo oggi, che attingevano acqua dall'interno della Terra.

Terra, acqua e comete

Quando la Terra si è formata, la sua temperatura è aumentata così tanto che l'acqua è evaporata ed è sfuggita nello spazio. Ma da dove viene l'acqua negli oceani?

Per più di trent'anni, le ricerche suggerivano che l'acqua fosse stata portata dalle comete che hanno impattato la Terra. Ma l'analisi delle comete ha dimostrato che l'acqua che esse contengono non è identica a quella degli oceani: è più ricca di deuterio. Inoltre, mentre i primi calcoli davano un numero sufficiente di impatti cometari, lavori recenti lo contraddicono. Le conditi carbonacee della fascia degli asteroidi tra Marte e Giove sembrano essere un candidato migliore. Nel 2011 si è scoperto che l'acqua della cometa Hartley 2 assomiglia a quella degli oceani. Si pensa ora che una combinazione delle due fonti, comete e asteroidi, siano un'ipotesi migliore. Ma ci sono anche altre ipotesi.



Per saperne di più su questa collezione e sui temi presentati in questo mini-libro potete visitare <http://www.tuimip.org>

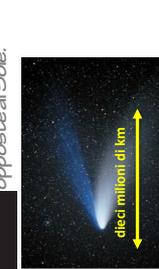
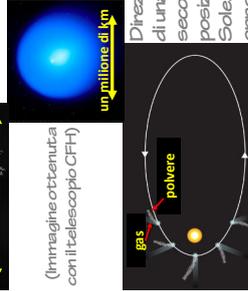
Vedere le comete nel cielo

Fin dai tempi più antichi, gli uomini sono stati affascinati dall'apparizione di stelle insolite, fragili nebulose dai capelli biondi, così diverse dai punti di luce che sono le stelle o i pianeti. A differenza delle stelle, che hanno posizioni relative immutabili, e dei pianeti, la cui ricomparsa nel cielo è regolare, l'apparizione delle comete era del tutto inaspettata - fino al XVII secolo, come vedremo.

Il **nucleo** della cometa 67P/Churumov-Guerasimenko ripreso dalla sonda Rosetta nel settembre 2014. (ESA)



La coma della cometa 17P/Holmes nel 2007.



Cometa Hale-Bopp nel 1997 con la sua **coda** di ioni blu e la **coda** di **polvere** bianca. (Foto scattata da un astronomo dilettante)

La coda di un pallone cometa mostra la sua traiettoria.