

Set 2000

33

Coelum

Astronomia

TESTATO PER Voi:
SBIG STV

Mensile - Anno 4 - Numero 33 - Spediz. in a.p. - 70% - Filiale di Milano - TASSA PAGATA - Italia: L. 9.000, Euro 4,65

LA FISICA DELLE COMETE

M87 E IL MISTERO DEL
GETTO MANCANTE

LINEAR S4
TUTTE LE FOTO
DI UNA COMETA INSOLITA

La variabile *Goldilocks*
Storia di una riscoperta

Vita da Astrofilo - 3

LE OCCULTAZIONI LUNARI

Probabilmente a molti non sarà sfuggita la notizia riportata recentemente da radio, TV e carta stampata, circa nuovi esperimenti che avrebbero in qualche modo dimostrato la possibilità se non di viaggiare, almeno di trasmettere dei segnali a velocità superiori a quella della luce.

Le notizie di stampa si riferiscono ad un articolo del *New York Times* in cui veniva riportato che con un esperimento non meglio identificato, si riuscivano a raggiungere velocità superiori di ben 300 volte quelle della radiazione luminosa.

La prestigiosa rivista inglese *Nature* veniva chiamata in causa poiché un articolo al riguardo sarebbe oggetto di analisi da parte della medesima (e sarà curioso vedere come si comporterà ora la pubblicazione britannica, considerando le sue ferree regole in materia di distribuzione dell'informazione ai *mass-media* solamente a meno di 24 ore dalla pubblicazione di un articolo). Infatti, *Nature* in quella settimana riportava un breve articolo di commento su un esperimento condotto in Italia da ricercatori del CNR di Firenze (*Mugnai, Ranfagni e Ruggeri*) ed i cui risultati sono riportati su una (autorevole) rivista di settore: la *Physical Review Letters* del 22 maggio 2000.



Velocità superluminali, forbici e stelle binarie

di Roberto Ragazzoni

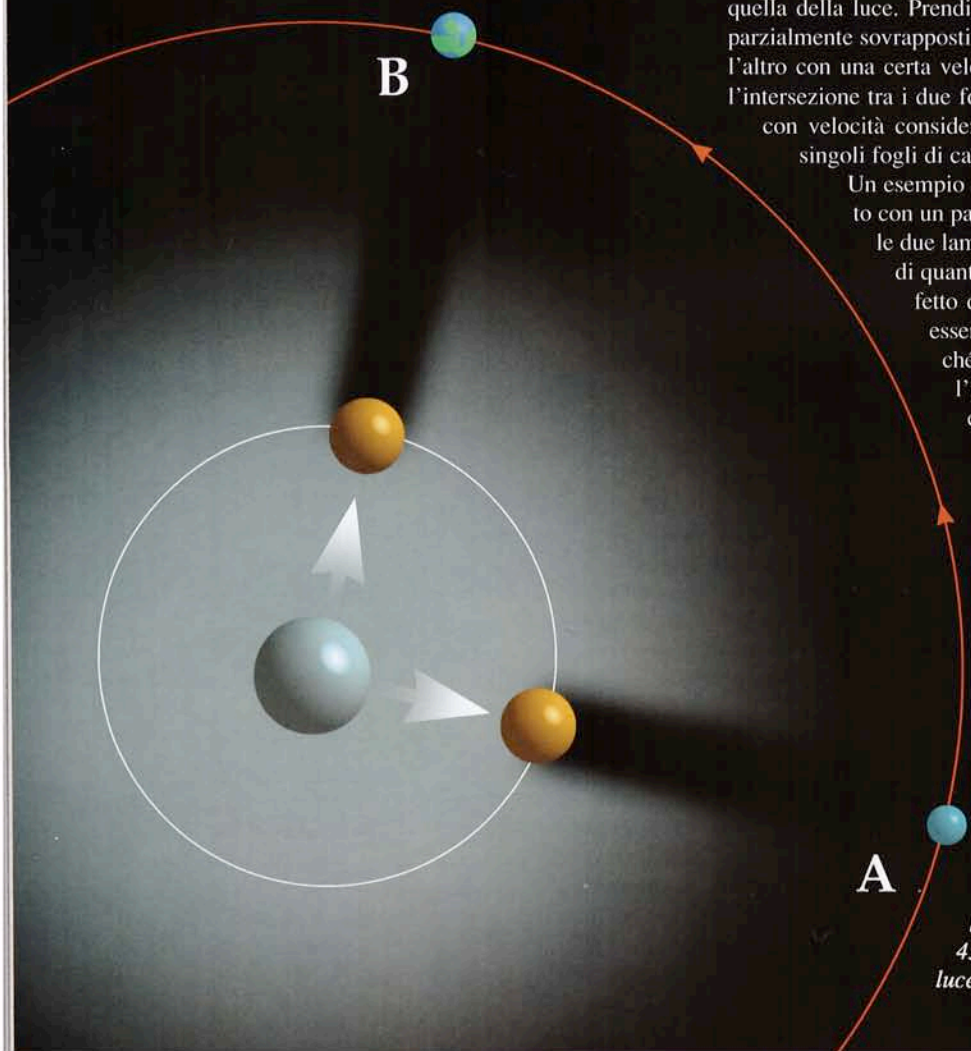
La notizia ha riportato un certo clamore soprattutto perché di dominio comune il risultato della teoria della relatività secondo la quale una velocità *superluminale* si tradurrebbe nella possibilità di viaggiare nel tempo, una eventualità senza dubbio affascinante. Nell'attesa di conoscere eventualmente i dettagli dell'esperimento americano può essere utile dare uno sguardo a quello italiano.

È già noto che si può ideare un esperimento in cui un qualche elemento geometrico, senza alcuna natura fisica, può, almeno in linea di principio, muoversi a velocità superiori a quella della luce. Prendiamo ad esempio due fogli di carta parzialmente sovrapposti e muoviamoli all'incirca uno verso l'altro con una certa velocità costante. In questa situazione l'intersezione tra i due fogli sembrerà muoversi verso l'alto con velocità considerevolmente maggiore di quella dei singoli fogli di carta.

Un esempio più "casereccio" può essere eseguito con un paio di forbici, dove l'intersezione tra le due lame si muoverà assai più rapidamente di quanto non facciano le lame stesse. L'effetto di amplificazione della velocità può essere reso arbitrariamente grande purché l'angolo tra le linee che formano l'intersezione sia sufficientemente piccolo.

A questo punto, se supponiamo di poter muovere i fogli o le lame

Nel sistema binario descritto nel testo, la stella secondaria eclissa periodicamente Algol, in un periodo di 2,87 ore. La diminuzione di luce viene notata da osservatori del pianeta A (la Terra, posta a 94,5 anni luce di distanza), e dopo un quarto di periodo (pari a 43 circa minuti), viene osservata da abitanti del pianeta B, situato alla stessa distanza. Possiamo concludere che l'"ombra" dell'eclisse ha coperto in 43 minuti una distanza di 148,5 anni luce, pari alla lunghezza dell'arco AB?

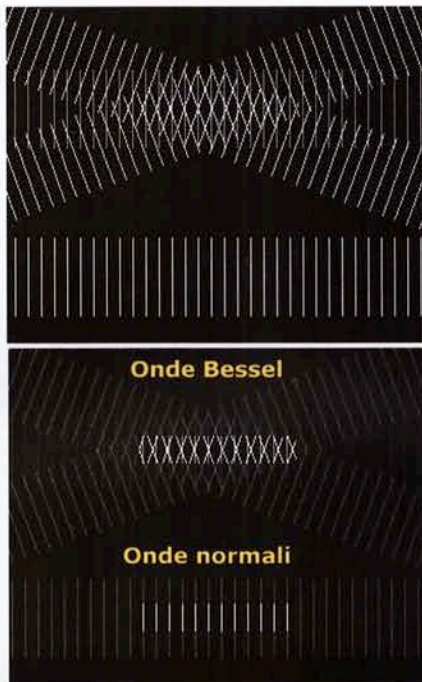


della forbice a velocità molto vicina a quella della luce, non dovremmo forse ammettere che l'intersezione si stia muovendo ad una velocità superluminale?

Naturalmente, è facile comprendere che in questo esperimento non esiste alcuna reale propagazione di informazione o di materia: è abbastanza chiaro come il punto geometrico di intersezione sia via via composto da tratti *differenti* dei due fogli di carta e quindi non rappresenti alcun movimento materiale reale.

Per la difficoltà tecnica di muovere a velocità prossime a quella della luce dei fogli di carta o delle lame di una forbice (...) questo esperimento rimarrebbe nell'ambito dei cosiddetti esperimenti mentali.

In realtà i ricercatori del CNR di Firenze hanno sostanzialmente materializzato i bordi delle forbici o dei fogli di carta dell'esperimento precedente con i fronti d'onda di un medesimo treno di micro-onde. In questo modo il punto di intersezione tra i due treni d'onda si propagherebbe verso destra con velocità che i nostri ricercatori hanno misurato essere sino a circa il doppio della velocità della luce su distanze inferiori a circa un metro.



L'esperimento dei fronti d'onda di Bessel citato nel testo.

Sebbene l'interpretazione di questo esperimento, come di altri simili condotti negli anni passati (pur senza risultati così eclatante in termini di entità di superamento della velocità della luce) richieda una certa cautela, si vede come l'interpretazione basata sull'esempio della forbice e trasferita a queste onde, dette di *Bessel*, o a forma di X (proprio per ricordare i due fronti d'onda che si propagano in direzioni leggermente differenti) ci dica che stiamo assistendo semplicemente al movimento di un ente geometrico e non della reale trasmissione di un segnale.

Questa interpretazione può in parte essere criticata, poiché a differenza del bordo della lama di una forbice un fronte d'onda non è un sistema in cui ogni singolo punto può essere individuato con precisione. In altre parole il bordo del fronte d'onda è qualcosa di più indefinito, complice la meccanica quantistica, e quindi è più azzardato parlare di intersezione tra i due fronti come formati da pun-

ti sempre diversi dei medesimi.

Lasciamo ai futuri sviluppi, sia sperimentali che teorici, il dibattito sulla utilizzabilità di questa velocità superluminale

e veniamo ad un esperimento, anche questo già noto da tempo, che è stato riportato anche sulla carta stampata nostrana come ulteriore esempio di velocità superluminale da parte di un ente geometrico, senza conseguenza alcuna in termini di violazione della relatività o di possibilità di viaggi nel tempo.

Ci riferiamo all'esperimento in cui una torcia luminosa viene montata su una piattaforma girevole azionata in modo che la macchia luminosa proiettata su di un muro abbastanza lontano si muova trasversalmente a velocità superiore a quella della luce. Prima che qualcuno tenti di costruire un simile dispositivo sarà interessante ricordare come la natura abbia già messo a nostra disposizione qualcosa di molto simile. Quello che è ipotizzato nell'esempio della torcia lo ritroviamo infatti in ogni variabile ad eclisse! L'insieme delle due stelle infatti produce intorno a sé una coppia di macchie scure, rappresentate dalle reciproche ombre tra le due stelle (e che corrisponderanno ai minimi principali e secondari, a seconda di quale delle due stelle sia più brillante). Questa volta a ruotare non sarà una macchia luminosa ma l'ombra di una stella nei confronti dell'altra (tutto questo ricorda una recente storia ambientata a *Paperopoli* dove l'ombra di un avido alieno veniva trasmessa sulla terra per rubare il patrimonio di *Paperone*, sicché la velocità di trasmissione dell'ombra - veniva spiegato - poteva essere assai superiore a quella della luce); e la Terra con i suoi osservatori, non è che una piccola frazione del muro dell'esperimento con la torcia luminosa. Tanto per convincerci prendiamo la stella *Beta Persei*, ovvero *Algol*,

scoperta come stella variabile nel mondo occidentale dal modenese *Geminiano Montanari* ed interpretata come variabile ad eclisse per la prima volta nel 1782 dall'astronomo sordomuto *Goodwicke*. Questa binaria dista da noi all'incirca 29 parsec, che corrispondono, chilometro più, chilometro meno, a circa novemilioni di miliardi di chilometri. L'ombra di *Algol B* percorrerà quindi la bellezza di una circonferenza di poco meno di sei milioni di miliardi di chilometri (sigh...) nel periodo della binaria, che ammonta a 2,87 giorni, corrispondenti, grosso modo, a duecentocinquanta mila secondi. La velocità della macchia è presto calcolabile in qualcosa come *ottantamila volte* quella della luce.

Un motivo in più per voltare lo sguardo, nei mesi a venire, verso la diabolica stella del Perseo. ★



Roberto Ragazzoni è nato a Venezia nel 1966 e dal 1992 è ricercatore astronomo all'Osservatorio Astronomico di Padova. La sua attività è prevalentemente rivolta alle tecnologie astronomiche innovative, in particolare alle ottiche adattive e all'utilizzo delle stelle laser. Autore di numerose pubblicazioni sull'argomento, è responsabile dell'ottica adattiva del Telescopio Nazionale Galileo (TNG) alle Canarie.