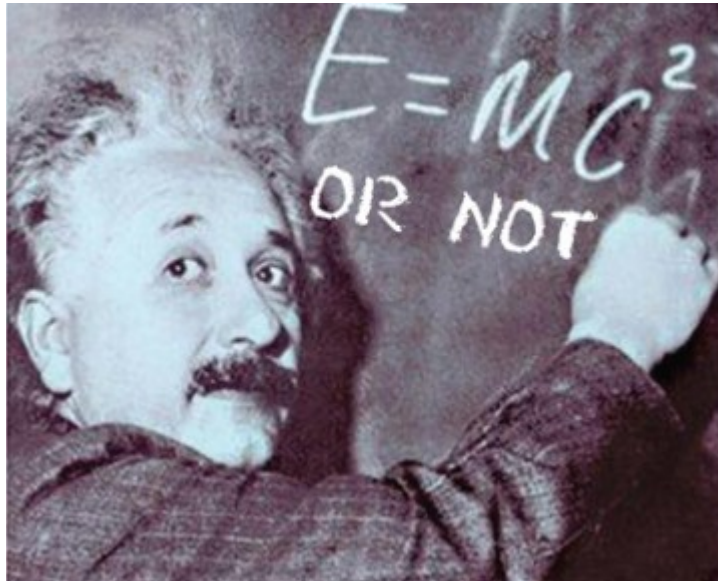


I predoni della luce

di Alberto Bolognesi



- L'età dell'orizzonte -

E' vero che oltre l'ultimo colle c'è ancora l'infinito. Ma quanto dista *in secondi* l'ultimo colle? Sei ore a piedi? Un'ora e mezza a cavallo? Mezz'ora di macchina? Tre minuti d'elicottero? Quaranta secondi d'aereo? E cioè?

A prima vista sembra che nessuno possa dirci *in secondi* quanto dista quell'ultimo colle. Ma un "secondo-luce" è un'altra cosa. Un secondo-luce è la distanza per la quale quella distanza (299.792,458 chilometri) *non può essere percorsa in meno di un secondo*. E' "un secondo-luce": e una distanza di un secondo-luce è alla distanza di un secondo-luce. E basta.

Ci aveva sperato Albert Einstein con la sua brillantissima Relatività ristretta, che avrebbe dovuto trasformare un metro in un cronometro valido per tutti i sistemi di riferimento e su cui tutti avrebbero potuto concordare come a Tizio appare Caio e tutti e due a Sempronio. Avrebbe dovuto fornirci, paradossalmente, la distanza della simultaneità sulla superficie del Sole, su Sirio o fra le stelle di M31. Otto minuti-luce, 8,7 anni-luce, due milioni e trecentomila anni "luce"...

La sorprendente teoria di Einstein fu rapidamente promossa a legge di Natura, ma poi, cent'anni dopo, gruppi di scienziati "che non avevano mai inteso dubitarne" hanno sparato protoni su un bersaglio di grafite a Ginevra, ne hanno "estratto" neutrini, li hanno convogliati in direzione del massiccio del Gran Sasso d'Italia dove all'interno di una chiacchieratissima galleria erano state alloggiate – non certo a caso – vere e proprie muraglie di rivelatori. Il tempo di volo delle particelle, che si sviluppava su un percorso di circa 730.534 metri e che si realizzava in una frazione di tempo impercettibile ai sensi umani (2,43 millisecondi), ha decretato laconicamente che il "metronomo" di Einstein non funzionava e che quei neutrini si eran fatti beffe della Relatività "svernicando" l'insuperabile muro della luce di ben 60 nanosecondi!

Imbarazzo e meraviglia. Imbarazzo perchè quell'esperimento – replicato con successo poche settimane dopo con flussi di neutrini ancora più "stretti" – falsificava la Teoria che proprio in virtù di quel muro sembrava aver penetrato tutta l'intelligenza della Natura. Imbarazzo soprattutto perchè non era successo *niente*: niente inversioni temporali, niente masse infinite, niente fughe nelle extra-dimensioni, niente di niente. Nemmeno una flebile scia, nemmeno una sanzione energetica per quelle forsennate particelle che sembravano restituire la "lingua" al più geniale scienziato dell'era moderna.

Meraviglia perchè si apriva una voragine su una fisica ritenuta inespugnabile, su una conquista che evidentemente resta da fare e che adesso minaccia di condannarci a una relatività vera del

tempo e dello spazio. *Particelle semplicemente più veloci della luce. Nessuna lacerazione della causalità. Partite e poi velocissimamente arrivate.* Sui venerabili diagrammi di Minkowski e di Penrose la direttrice Ginevra-Gran Sasso è ora più “corta” di 18 metri.

Al momento, nonostante le conferme incrociate del CERN e del gruppo “Opera” dei Laboratori del Gran Sasso (che ritiene con questo secondo esperimento di aver eliminato ogni possibile fonte di errore) la parola d'ordine della Comunità scientifica internazionale è “prudenza e scetticismo”. Scetticismo che si è ulteriormente rafforzato dopo che le conseguenze del risultato sono diventate chiare.

La conclusione preliminare di Einstein che l'energia deve avere massa non sembra in pericolo ma è ovvio che la confutazione sperimentale della Teoria va al cuore del mantra $e=mc^2$ (e viceversa) che sorveglia tutta la fisica contemporanea. Dietro la drammaticità delle implicazioni si intravedono tuttavia grandi potenzialità di avanzamento teorico, alcune delle quali possono essere delineate anche in un articolo “naif” come questo:

1. Segnali ed energia possono essere trasmessi a velocità superiore a quella della luce.
2. Non c'è alcun arresto del tempo alla velocità della luce.
3. A meno di non adeguare assai artificiosamente il limite c a quello dei neutrini prodotti nel sincrotrone del CERN, qualsiasi velocità di propagazione al di sotto dell'*istantaneità* non è, evidentemente, in grado di far precedere l'effetto alla causa.
4. La violazione del limite su cui poggia la Relatività ristretta rende insostenibile la soluzione geometrica della gravitazione conseguita dalla Relatività Generale. Viene a cadere la natura “reale e tangibile” della struttura spazio temporale, la sua “incurvabilità”, le sue “onde gravitazionali”, la fisica dei “buchi neri” propriamente detti, l'età dell'universo etc., e si impone una nuova teoria scientifica in grado di conferire gravità alle masse.
5. Il risultato dell'esperimento “Opera” ci rispinge al centro del problema del tempo.

- La luce perforata -

La verifica sperimentale che i neutrini possono viaggiare a velocità superiore a quella della luce ha inoltre un'interessante conseguenza che desidero porre all'attenzione degli astrofisici e dei cosmologi. L'ipotesi maestra è sempre stata che la radiazione luminosa non subisca alcuna significativa perdita energetica e si mantenga inalterata nel tempo e nello spazio. L'energia non può perdere energia ma soltanto cederla. A dispetto delle smisurate percorrenze imposte dalla scala cosmica, la trasparenza dell'universo alle radiazioni non è mai stata seriamente dibattuta. L'indice di rifrazione del vuoto è infatti convenzionalmente fissato in $n=1$. Né la fisica si è cimentata – se si eccettua una proposta degli anni Settanta di Hoyle e Narlikar (“Variable Mass Hypothesis”) – a introdurre “arbitrariamente” la variabilità temporale delle masse dei protoni, dei neutroni o degli elettroni. L'energia non può crescere acquistando energia da se stessa.

È vero che a partire dai primi decenni del secolo scorso sono state esaminate svariate ipotesi di “luce stanca” e di “fotoni affaticati” per mezzo di processi di scattering, interazioni e perturbazioni collisionali che pure si verificano nell'attraversamento del mezzo cosmico, ma tutti i modelli proposti hanno sempre incontrato grandi difficoltà ad integrarsi con il fenomeno più vistoso di tutta l'astronomia extragalattica, il *redshift*, lo spostamento generalizzato verso il rosso degli spettri degli oggetti cosmici e la sua apparente correlazione con la scala delle magnitudini.

Non è mai stata accertata una perdita di nitidezza delle immagini astronomiche al crescere dello spostamento verso il rosso, che è stato invece spiegato – come tutti sanno – con l'ipotesi dell'espansione dell'universo. Meglio ancora, *come la prova stessa che l'universo si sta espandendo*. Equiparando questo generale “arrossamento” all'effetto cinematico descritto centocinquanta anni fa da Christian Doppler – che per la verità non ha alcun rapporto con la distanza – i cosmologi hanno potuto ratificare un effetto universale direttamente proporzionale alla distanza e alla velocità degli

oggetti cosmici.

Va precisato che oggi si parla “più analiticamente” di pseudo-Doppler, perchè è diventato rapidamente chiaro che non sono le galassie a recedere progressivamente nelle profondità dello spazio *ma lo spazio stesso a recedere rispetto alle galassie*. Né più né meno “una fuga delle distanze”, cioè, in termini, una continua crescita di nuovo spazio cosmico che viene causata, secondo i più influenti astrofisici, “da una misteriosa energia del vuoto”... Piaccia o non piaccia l'universo deve espandersi.

Una imponente casistica di confutazioni osservative – “redshift anomali” – prodotta in mezzo secolo di osservazioni perlopiù dall'americano Arp e dai coniugi inglesi Burbidge è stata liquidata senza alcun approfondimento dalla Comunità scientifica come “una raccolta di accavallamenti accidentali di oggetti nella profondità del cielo”, “veri e propri miraggi di prospettiva”.

È appena il caso di notare che se non si tratta di mere coincidenze statistiche, i redshift discordi di quegli oggetti cosmici richiederebbero che gli elementi identificati nei loro dettagli spettrali *si trovino realmente alle frequenze e alle lunghezze d'onda osservate*, cosa che la fisica attuale non sarebbe in grado di spiegare senza mettere a repentaglio l'espansione dell'universo e tutta la cosmologia della Creazione (Big Bang).

L'esperimento dei neutrini condotto dal gruppo “Opera” ha tuttavia dimostrato che la fisica può ancora cambiare. Che, contro ogni previsione, si può sperare che possa ancora cambiare.

Quello che non cambierà più, una volta accertata conclusivamente la superluminalità di queste particelle, è che ogni volta che guardiamo una sorgente extragalattica noi osserviamo una luce antichissima che è stata attraversata e che continua a essere attraversata da un gran numero di neutrini. Quella luce – è il caso di dirlo – ha davvero ben poco a che fare con quella che produciamo in laboratorio e potremmo ribattezzarla con tutti i diritti *luce extragalattica*.

Possiamo ridefinire *globalmente* il redshift delle galassie esterne come un fenomeno generalizzato di interazione fra i fronti d'onda delle radiazioni luminose e i continui flussi di particelle superluminali che vi scorrono *dentro*, e che risalgono con innumerevoli sorpassi le lunghissime “condotte” di fotoni che arrivano fino a noi? Questa è la sfida.

Non intendo proporre qui alcun modello quantitativo, ma è subito evidente che se un processo di rimozione energetica si innesca fra fotoni di luce e neutrini superluminali, l'effetto dovrebbe incrementare progressivamente con la distanza, presumibilmente fino al punto in cui “le sorgenti di luce quando sono molto lontane – come ipotizzava Halley – non si vedono più”.

Aggiungo che il meccanismo qui descritto grossolanamente è anche funzione della quantità *intrinseca* di neutrini che sono in grado di risalire il fascio elettromagnetico sottraendogli energia. Per le galassie si tratta essenzialmente di spettri composti rappresentativi di un plasma di miliardi di stelle mentre per i quasar, che rendono conto di densità molto basse, il prelievo energetico dovrebbe essere così severo da renderli del tutto invisibili alle grandi distanze.

Il sorprendente accordo che il meccanismo della “luce perforata” sembra offrire alle osservazioni e alle problematiche che hanno caratterizzato la ricerca astronomica extragalattica degli ultimi cent'anni imporrebbe radicali revisioni al quadro cosmologico corrente.