

ELETTROMAGNETISMO CON SPAZIO E TEMPO A DIMENSIONI DISCONTINUE

Autore: Giordano Serafin

giordasera@tin.it

ESTRATTO

L' applicazione della discontinuità dimensionale alle coordinate dello spazio e del tempo, tramite rispettivamente le due unità minime MIN-S e MIN-T prive di sottomultipli sebbene di estensione finita, conduce ai seguenti risultati riguardanti l'elettromagnetismo:

- Determinazione della modalità di trasporto dell' energia da parte dei fotoni.
- Identificazione dell'allungamento dell'onda elettromagnetica in corso di propagazione.
- Formulazione di una ipotetica misura delle distanze siderali.
- Riesame del noto "treno di Einstein"

Bibliografia

M. Born	Einstein' s Theory of Relativity
J. Andreade e Silva	Les Quanta
E. Parzen	Modern Probability Theory
R. Feynman	QED – The strange theory of light and matter
R. Feynman	Six easy pieces
R. Feynman	Six not so easy pieces

0 - Premessa

Il campo elettromagnetico può manifestarsi in forma di onde: alcune sono luce, altre sono usate nelle trasmissioni radio; l'unica cosa che differenzia l'una dall'altra è la frequenza di oscillazione. La descrizione di questo fenomeno fisico, così importante per la nostra vita, in chiave di discontinuità dello spazio e del tempo presuppone la conoscenza del manoscritto già pubblicato su The General Science Journal per <http://www.wbabin.net/science/serafini.pdf>, dal quale sono tratte le sottostanti formule adoperate nei valori rispettivamente di 10^{-30} metri per l'unità minima spaziale MIN-S e $10^{-38}/3$ minuti secondi per l'unità minima temporale MIN-T .

$Dn = (n \text{ MIN-S, } n \text{ MIN-T })$	0.1
$L = h / m (1 - v) / v$	0.2
$R = L (1 - v) / v$	0.3
$h = 3.10^{68}/1; h / m = (10^{22} / 3) / 1; e = 10^{30}/1; f = 1 / 3.10^{38}; m = 9.10^{46}/1; a = 1/ 9.10^{46}.$	0.4
$v = L \text{ MIN-S} / (L + R) \text{ MIN-T}$	0.5

Vd, o velocità diadica, è il quoziente MIN-S / MIN-T pari a $3 \cdot 10^8$ m/sec verificato da tutte le diadi.

Vs è la specifica velocità che, per una determinata massa, rende unitario il parametro R della formula 0.3 .

Nella prosecuzione di queste pagine verrà puntualmente ripreso e chiarito il significato delle soprastanti formule.

1 - Onde elettromagnetiche e fotoni

I grafici aiutano molto alla comprensione dei fenomeni fisici ed anche nel caso della propagazione ondosa si rendono utili paragonandola ad un vettore rotante, soggetto a spostamenti nello spazio.

Per mezzo di tale rappresentazione balzano subito in evidenza i parametri preponderanti che contraddistinguono detto fenomeno.

Innanzitutto il modulo del vettore, cioè la sua lunghezza che evidenzia l' intensità dell' onda; quindi il tempo, denominato periodo T, nel quale esso compie una intera rotazione intorno al suo piede ed il cui reciproco quantifica la frequenza f .

Inoltre, la velocità **v** del suo spostamento rettilineo ed uniforme nello spazio stabilisce la lunghezza d' onda, espressa dal prodotto **v T** .

In formula si hanno le seguenti relazioni:

$$f = 1 / T ; \lambda = v T = v / f \qquad 1.1$$

dove λ sta per la lunghezza d'onda.

Mettendo insieme due vettori rotanti entra in gioco la loro composizione vettoriale, dalla quale scaturisce una modalità che può esaltare o deprimere l'intensità dell'onda.

Si verifica, allora, il fenomeno cosiddetto di interferenza, la cui maggiore o minore entità dipende dall'angolo formato dai due suddetti vettori; tale angolo denota quella che viene denominata una differenza di fase.

La differenza di fase non è legata a formule, bensì alla disposizione geometrica dei due vettori; essa è originata, per una stessa frequenza, da due o più sorgenti, specie se disposte in luoghi diversi.

All'interno di una onda sinusoidale ci sono varie posizioni di fase; esse corrispondono a tutti i sottomultipli dell'angolo giro che diventano fisicamente discernibili.

Le onde possono essere di varia natura, quelle elettromagnetiche si prestano perfettamente ad una descrizione tramite le diadi; esse, infatti, si spostano alla velocità della luce così prossima a Vd che fa ritenere, per la 0.1, i loro parametri λ e T composti da uno stesso numero di elementi, rispettivamente MIN-S e MIN-T, alla stregua delle estensioni diadiche.

Ad esempio, un'onda elettromagnetica con λ pari ad un metro è costituita da 10^{30} MIN-S e 10^{30} MIN-T disposti a coppie, ciascuna delle quali occupa un suo esclusivo angolo di fase; in tale modo l'angolo giro risulta frazionato in 10^{30} spicchi ed ogni spicchio è un elemento d'onda, distinto da tutti gli altri.

Se, più in generale, chiamiamo fotone uno di tali spicchi, si vede che esso mostra due specifiche caratteristiche: la prima è la sua posizione di fase, cioè l'angolo che lo spicchio forma con la direzione di propagazione, la seconda è il risultato del prodotto algebrico del modulo del vettore per il seno trigonometrico di detto angolo.

La propagazione elettromagnetica, specie ad alta frequenza, si fregia sorprendentemente di una doppia rappresentazione fisica: ondulatoria e corpuscolare.

Già Newton, sebbene avesse scoperto i celebri anelli di luce da potersi interpretare come fenomeno di interferenza, era rimasto a lungo incerto tra le due suddette manifestazioni fenomenologiche; alla fine optò per quella corpuscolare e mandò in oblio le ricerche di Huygens, il quale aveva per primo compreso l'importanza di attribuire alla luce un comportamento di tipo ondulatorio, per il quale non c'è spostamento di materia ma esclusivamente di forza.

Si consideri una singola onda sinusoidale di intera estensione, la cui lunghezza è formata da un numero finito di segmenti MIN-S.

A questa prima onda ne sia accostata una seconda di pari lunghezza; cosicché le due onde rendono possibile tante coppie di fotoni identici quanti sono i MIN-S di una singola onda.

L'energia di un fotone è quantificata dalla relazione di Planck nella seguente espressione:

$$e = h f \tag{1.2}$$

dove e sta per l'energia elettromagnetica, f per la frequenza dell'onda ed h per la costante di Planck. La frequenza coincide con il reciproco del periodo T ; ovvero con il numero dei MIN-T di quest'ultimo; un numero uguale, come già detto, a quello dei MIN-S costituenti la lunghezza d'onda λ .

La 1.2, quindi, si trasforma nella seguente:

$$e = h / n \tag{1.3}$$

dove n denota detto numero di MIN-S.

La relazione 1.3 può essere trasformata come segue:

$$e = h (n / n^2) \tag{1.4}$$

nella quale il termine fra parentesi esprime la probabilità inerente alla estrazione di una coppia di fotoni identici dall'insieme di tutte quelle che si possono formare con i fotoni delle due onde attigue.

La lunghezza d'onda costituisce un intervallo spaziale maggiore delle dimensioni del fotone; pertanto, la sopra citata probabilità esprime il rivelarsi dell'energia elettromagnetica attraverso l'unico modo attendibile, cioè quello di una collisione da parte di due fotoni identici, uno per ciascuna onda, appartenenti a due onde adiacenti, apportata nello stesso punto di un ostacolo secondo una scansione spazio-temporale pari a quella dell'onda di appartenenza.

Si noti che all'interno di due onde contigue possono esistere solo due fotoni, uno per onda, in grado di cedere energia; infatti, un terzo fotone ad essi intermedio pregiudicherebbe il mantenimento della loro corretta scansione spazio-temporale.

La collisione a coppie dei fotoni, necessaria alla cessione dell'energia, avalla la doppia natura corpuscolare ed ondulatoria del fenomeno, dovuta alla sua costituzione in due entità autonome che, tuttavia, sono tra loro energeticamente interdipendenti.

Per inciso, un fotone da singolo, non essendo in grado di cedere energia, ne conserva l' intensità per tutto il tempo della sua propagazione, anche dopo ogni riflessione da ostacoli che può incontrare nel suo cammino. La suddetta modalità di cessione dell' energia da parte di due fotoni identici trova conferma nella prova di Taylor di seguito descritta, che è, come si avrà occasione di riconoscere, impropriamente considerata la manifestazione di un fenomeno di interferenza.

2 – La prova di Taylor

Una ingegnosa sperimentazione con la luce venne escogitata agli albori del secolo XIX da Thomas Young, medico ed egittologo, nonché studioso di ottica.

Egli pose uno schermo, nel quale con una punta di spillo aveva praticato due forellini molto ravvicinati, ad una certa distanza da una sorgente luminosa; in tale modo la luce, passando attraverso i forellini, dava origine a due nuove sorgenti luminose, mediante le quali veniva illuminato un secondo schermo posto dietro al primo.

Osservando questo secondo schermo, Young trovò che non era illuminato in maniera regolare, ma che su di esso si alternavano frange chiare ed oscure, apparentemente ascrivibili a fenomeni di interferenza, mentre l'illuminazione diventava uniforme solo se si otturava uno dei due forellini.

Per quei tempi l'esperimento fu la prova decisiva, sebbene molto contrastata dai fisici di allora, a favore della natura ondulatoria della luce, che trovò in seguito conferma nelle elaborazioni matematiche di Maxwell .

Un secolo dopo, però, con l'introduzione dei quanti, lo scenario teorico-sperimentale muta radicalmente e la natura della luce, specie ad opera delle interpretazioni sull'effetto fotoelettrico dovute ad Einstein, si riallinea su posizioni consone alla versione corpuscolare, già preconizzata da Newton.

L'energia luminosa viene ipotizzata in pacchetti, i quanti di luce chiamati fotoni ed ogni raggio luminoso diventa una proiezione rettilinea di entità la cui energia risulta proporzionale alla frequenza della radiazione, ovvero al suo "colore".

Nell'anno 1909, quando la tecnica si era sufficientemente perfezionata, Taylor riprese la prova di Young utilizzando, però, una sorgente luminosa così debole che i fotoni, ovvero le quantizzazioni minime di energia radiante, giungevano uno per volta sul dispositivo sperimentale.

Egli credette, con tale espediente, di poter rilevare una mancanza di interferenza fra fotoni quando seguono percorsi non simultanei, nell' avvicinamento allo schermo finale.

Senonchè Taylor scoprì che via via si accumulavano le singole scintillazioni dei fotoni, le loro tracce si predisponavano nel disegno delle alterne frange chiare ed oscure, ben note nella illuminazione più intensa.

Quando uno dei due forellini veniva otturato le scintillazioni dei fotoni assumevano una disposizione uniforme sullo schermo finale.

Da qui nasceva e con gli anni si rafforzava il problema del dualismo onde-corpuscoli, cioè di questa doppia manifestazione della radiazione elettromagnetica in funzione delle condizioni sperimentali.

In molti fenomeni, come nelle emulsioni fotografiche o nella camera di Wilson, essa assume un aspetto schiettamente corpuscolare, mentre in altre, come nel sopra descritto esperimento di Young, si atteggiava inequivocabilmente a carattere ondulatorio.

Tuttora l'enigma di questa doppia natura non sembra risolto, per cui i fisici hanno ormai accettato l'idea che siano proprio le diversità sperimentali a determinare, di volta in volta, l'apparizione di uno o dell'altro stato fisico, tra loro escludentesi.

Dualismo, il cui significato permane comunque abbastanza misterioso e le cui varie interpretazioni teoriche non sono state scevre, talora, di valutazioni alquanto paradossali.

A complicare ulteriormente il panorama della fisica, si è poi aggiunta la prova che anche i corpuscoli, di massa estremamente piccola, possono adottare comportamenti simili ai fotoni ed apparire talvolta come onde, in dipendenza del tipo di sperimentazione a cui sono assoggettati.

Ora si cercherà di applicare a questi problemi i concetti inerenti alle diadi, con l' auspicio di contribuire ad appianare qualche difficoltà.

Concentriamoci per il momento sui fotoni; si deve notare che il fenomeno della radiazione elettromagnetica, dal punto di vista delle diadi, si presenta già di per sé di tipo dualistico in quanto i fotoni stessi possono apparire sia onda che corpuscolo.

Sono onda quando agiscono in coppia secondo la loro scansione spazio-temporale e corpuscoli per l'autonomia comportamentale di ciascuno di essi.

A questo punto si prenda in considerazione una radiazione di tipo sinusoidale, emessa da una sorgente puntiforme, talmente debole da consentire il passaggio di pochi fotoni lungo una direzione che porta allo schermo dei due forellini ravvicinati.

Lo stretto angolo solido in cui il fievole raggio si propaga fa in modo che i singoli fotoni abbiano pari probabilità di entrare in uno oppure nell'altro dei due forellini e che si ripresentino dalla parte opposta liberi di scegliere una traiettoria rettilinea qualsiasi, onde raggiungere il secondo schermo di rivelazione.

Ammettendo tre fotoni identici, cioè della stessa angolazione di fase, disposti uno per onda su tre onde contigue ed uguali, il loro passaggio attraverso i forellini segue varie combinazioni e da queste dipendono le sottostanti conseguenze ai fini della prova di Taylor.

La prima combinazione consiste nel passaggio di due fotoni, sfasati di 360°, attraverso forellini diversi, mentre il terzo fotone viene assorbito dal primo schermo.

I due fotoni, allora, possono cedere energia sullo schermo di rivelazione solo in corrispondenza della sua zona mediana, originando via via una banda chiara perpendicolare rispetto alla direzione congiungente i due forellini, quale unica zona dove l'uguaglianza dei percorsi mantiene inalterata la scansione λ dei due fotoni medesimi.

La seconda combinazione è inerente al passaggio, attraverso forellini differenti, di due fotoni appartenenti uno alla prima onda e l'altro alla terza, cioè tra loro sfasati di due angoli giro, mentre il fotone intermedio viene assorbito.

Tale combinazione consente scintillazioni, discoste dalla zona mediana dello schermo di rivelazione, in due aree di bande chiare parallele a quella sopra citata; esse corrispondono a posizioni dove la diversità nella lunghezza dei percorsi tra i forellini ed il secondo schermo ricombina la giusta scansione dei due fotoni incidenti, eliminando l'angolo giro in più che li divideva.

La terza combinazione si riferisce al passaggio attraverso un medesimo forellino di due fotoni identici, sfasati tra loro di 360°, mentre il terzo è assorbito. Se all'uscita dal forellino essi imboccano una stessa direzione, si verifica che in qualsiasi punto dello schermo di rivelazione può avvenire una scintillazione attestante l'arrivo della coppia che è riuscita a mantenere fino in fondo la corretta scansione spazio-temporale λ .

Riassumendo, le suddette combinazioni attestano che i tre citati fotoni possono dare luogo ad eventi aleatori, mutuamente escludentesi, rappresentati da tre posizioni parallele di scintillazione e da una quarta, attiva su tutto lo schermo di rivelazione.

Quest'ultima è l'evento di scintillazione tipico di quando uno dei due forellini viene otturato, determinando la modalità di illuminazione uniforme dello schermo.

Le considerazioni sopra riferite si possono anche estendere a fotoni appartenenti ad onde tra loro più discoste rispetto a quelle precedenti ed in tale caso, come facilmente si intuisce, aumenta il numero delle frange chiare disposte parallelamente a quella iniziale di centro schermo.

Le diadi, così, sembrano portare un po' di ragionevolezza allo sconcertante risultato della prova di Taylor, per il quale è giusto aggiungere che esso non dipende da fenomeni di interferenza, come generalmente è stato ipotizzato, ma dalla ricostituzione in coppie di fotoni identici, tramite i percorsi realizzabili aleatoriamente a valle dei forellini ravvicinati. Si osservi che le frange oscure non sono prive di fotoni, anzi quelli che vi cadono sopra sono forse la maggior parte, ma non rispettando la scansione dell'onda alla quale appartengono, restano inerti.

Sulla scorta di quanto sopra affermato è facile riconoscere, in relazione a coppie di corpuscoli di identica massa, che questi possono essere sottoposti a sperimentazioni simili a quelle dei fotoni, verificando risultati analoghi.

A tale proposito occorre riferirsi alle precedenti formule 0.2, 0.3 e 0.5 .

Le prime due stabiliscono coppie di valori (L , R) che sono in relazione biunivoca con le coppie costituite da massa e velocità (m , v); in altre parole non esiste una coppia (m , v) alla quale corrispondano più coppie (L , R), e viceversa; da esse si ottiene quanto segue:

$$m = h / L \cdot R / L = h \cdot R / L^2 \quad 2.1$$

un risultato che applicato alla formula classica dell'energia cinetica determina la seguente espressione:

$$e = (m / 2) \cdot v^2 = h / 2 \cdot (R / L^2) \cdot [L^2 / (L + R)^2] = h / 2 \cdot [R / (L + R)^2] \quad 2.2$$

dove e, h, R ed L sono quantificati nelle unità MIN e v è rapportata a quella diadica.

La formula 2.2 contiene in sé la forma algebrica del carattere probabilistico dell'energia cinetica ed offre una interpretazione abbastanza ragionevole della natura ondulatoria, quale è manifestabile dai corpuscoli.

Innanzitutto è necessario prestare attenzione ad alcune correlazioni notevoli delle formule 0.2 e 0.3 inerenti al campo delle masse estremamente ridotte.

La lunghezza del tratto L , che è una quantità specifica di "passi" MIN-S in dipendenza della massa e della velocità, può risultare di estensione maggiore del corpuscolo a cui si riferisce.

Per esempio, la L di un elettrone ($0,91 \cdot 10^{-30}$ Kg) sollecitato ad una velocità di 3000 km/sec corrisponde per la 0.2 e la seconda della 0.4, a circa 10^{20} MIN-S , ossia a 10^{-10} metri, grandezza ben maggiore di quella dell'elettrone stesso e non a caso equivalente all'onda utilizzata dai microscopi elettronici. Così è facile comprendere che un corpuscolo, nella condizione delle sue ridottissime dimensioni relativamente ad L , ben difficilmente può svelare il suo coinvolgimento in maggiori margini spaziali se, come nel caso di un incontro con un ostacolo, deve cedergli l'energia cinetica, strettamente legata alla grandezza L .

A portare lumi in questa contraddizione torna di aiuto la parte del secondo membro della 2.2 data da:

Essa rappresenta, in ambito probabilistico, il rapporto tra un numero di coppie ad elementi uguali, contrassegnate da R ed il numero delle disposizioni con ripetizione di $(L + R)$ elementi, scelti ciascuno in gruppi di due, diversi tra loro almeno per un elemento o per l'ordine in cui compaiono.

La dinamica rispondente a tale aspetto probabilistico assume il significato seguente: se un singolo corpuscolo non è in grado di segnalare la propria coppia di parametri L ed R , vale a dire di trasferire l'energia cinetica ad un ostacolo che incontra nel suo cammino, tale compito, in base alla 2.3, può essere ipotizzato come possibile effetto della collisione di due corpuscoli uguali, contrassegnati da una stessa R , incidenti su un medesimo punto dell'ostacolo medesimo, secondo la scansione che li caratterizza.

In pratica, similmente a quanto descritto per i fotoni, proiezioni di corpuscoli ad alta velocità possono applicarsi ad un apparato tipo quello di Taylor, dove i percorsi aleatori, tramite i quali viene ricostituita la scansione spazio-temporale dei loro moduli cinetici L ed R , sono in grado di sviluppare su apposito schermo una geometria di cessione dell'energia cinetica rassomigliante a quella succitata delle bande chiare ed oscure.

NOTA: il calcolo dell' h/m dell'elettrone in dimensioni MIN si esegue, considerata la seconda formula della 0.4, come di seguito:

$$h/m = (6,63 \cdot 10^{-34} / 0,91 \cdot 10^{-30}) \cdot (10^{22} / 3) = 2,42 \cdot 10^{18}; \text{essendo } h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ ed } m = 0,91 \cdot 10^{-30}.$$

3 – L' allungamento di λ

Sopra si è visto come le dimensioni fisiche di un fotone siano esattamente quelle MIN; ogni fotone, perciò, è obbligato a spostarsi nello spazio tramite una continua effettuazione di tratti MIN-S, ciascuno dei quali di durata MIN-T.

Questo tipo di spostamento coincide con la velocità diadica ad andamento perfettamente rettilineo; se non che, sono ormai numerosi gli accertamenti sperimentali che comprovano come un raggio luminoso sia soggetto a cambiare direzione qualora, ad esempio, si espliciti in un campo gravitazionale.

Ciò porta ad ipotizzare che i fotoni osservino velocità prossime a Vd , ma non a questa coincidenti; ossia che il loro spostamento debba avvenire per lunghe sequenze di "passi" MIN-S, comunque intercalate da necessarie "soste" MIN-T.

Infatti, si può facilmente comprendere che tali spostamenti non vanno considerati come il moto di un punto, ma di un intero segmento MIN-S che procede lungo una determinata retta.

Se dopo una sequenza rettilinea di spostamenti MIN-S avviene un cambio di direzione è logico supporre, allora, che il primo dei segmenti MIN-S debba subire una inclinazione pari all'angolo formato dalla nuova direzione di marcia rispetto a quella preesistente.

Così facendo la sua proiezione in entrambe le direzioni, che non può comparire istantaneamente ma che richiede il tempo minimo di almeno un MIN-T, risulta inferiore a MIN-S; ovvero essa implica un sottomultiplo di MIN-S stesso che, come noto, non è ammissibile.

Un cambiamento di direzione, pertanto, risulta attuabile solo in momenti di immobilità diadica, ossia esclusivamente nella condizione cinetica verificabile alle velocità inferiori a Vd e quest'ultima, perciò, si deve esplicare esclusivamente nel mantenimento di una direzione perfettamente rettilinea.

Le velocità intermittenti che ammettono una sola "sosta" MIN-T inframmezzata a sequenze di "passi" MIN-S, sono denominate Vs e sono quelle, come segnalato nel suddetto manoscritto, oltre le quali inizia l'incremento esponenziale della massa e dell'energia cinetica.

Qualora si ipotizzi che anche le coppie di fotoni, detentrici dell'energia elettromagnetica, si spostino a velocità di tipo Vs , il fenomeno da esse manifestato assumerebbe il seguente aspetto: ogni coppia costituita da un fotone anteriore ed uno posteriore separati da una perfetta lunghezza d'onda, percorre lo spazio in linea retta per il tratto pari ad L , composto da un certo numero di "passi" MIN-S, alla fine del quale si stabilisce una immobilità rappresentata da un singolo MIN-T; andamento che si ripete ciclicamente.

La velocità della coppia, o meglio del suo fotone posteriore come si avrà modo di vedere più avanti, assume così il valore sottostante:

$$v = L / (L + 1) \quad 3.1$$

in rapporto a quella diadica, considerata in valore unitario.

A questo punto, però, bisogna aggiungere alcune precisazioni.

Innanzitutto si fa riferimento alla condizione cinetica che verifica la seguente disuguaglianza:

$$L > \lambda \quad 3.2$$

Come noto dalla 1.4, l' energia di una onda è determinata da due fotoni propagantisi in coppia secondo la precisa scansione spazio-temporale coincidente con λ e tale energia si esprime attraverso la partecipazione di entrambi e non per merito di un singolo fotone.

Detta condizione dinamica si verifica costantemente al passaggio completo della coppia, cioè nel momento in cui il fotone posteriore conclude la sua sequenza L , mentre il primo ha già intrapreso il percorso del tratto L immediatamente successivo.

In tale modo il solo fotone posteriore osserva il MIN-T di immobilità compatibile con la 3.1, finalizzato ad attestare il livello energetico dell' onda stessa.

Detto comportamento asimmetrico determina il guadagno di un MIN-S e di un MIN-T alla scansione spazio-temporale distinguente i due fotoni o, in altri termini, opera il pur breve allungamento di λ pari a MIN-S.

Tale incremento dell' onda porta ad una diminuzione dell' energia del fotone, sebbene resti sempre salvo il bilancio energetico della radiazione a motivo che una maggiore lunghezza d' onda corrisponde ad un maggiore numero di fotoni.

Un MIN-S aggiuntivo stabilisce un incremento di lunghezza così esiguo che, come si potrà riscontrare alle prossime pagine, è necessaria la grandiosa estensione dei percorsi intergalattici affinché le onde luminose abbiano palesemente a risentirne.

Diversa è la condizione che si prospetta al verificarsi della seguente uguaglianza:

$$L = \lambda \quad 3.3$$

per la quale λ parifica la quantità dei MIN-S appartenenti alla sequenza L .

In tale situazione dimensionale il passaggio della coppia è segnalato con una "sosta" MIN-T espletata da entrambi i fotoni; infatti, a differenza di quanto sopra descritto, essi si collocano contemporaneamente all' interno della stessa scansione d' onda alla fine di un percorso L e subiscono insieme, pertanto, la "sosta" MIN-T della 3.1 necessaria ad attestare il livello energetico dell' onda stessa.

Così, partecipando insieme all'arresto diadico escludono il verificarsi della suddetta possibilità di incremento della lunghezza d' onda.

Quando, infine, si verifica la seguente condizione:

$$L < \lambda \quad 3.4$$

l' onda λ comporta più di una "sosta" MIN.T; situazione in cui la 3.1 non risulta più idonea a rappresentare la propagazione elettromagnetica.

Il lettore non mancherà legittimamente di chiedersi quale possa essere il supporto sperimentale di una scelta tanto radicale nei riguardi delle onde elettromagnetiche; in suo favore, allora, giova ricordare il sotto riportato esperimento condotto da due radioastronomi americani.

Tutto ha inizio ai primi anni sessanta, quando due giovani radio-astronomi del New Jersey, Arno Penzias e Robert Wilson, si assunsero il compito di modificare una speciale antenna a corno che era stata progettata per comunicazioni da e per il satellite Telstart.

L' apparecchiatura assomigliava ad un gigantesco alpenhorn, il classico corno dei pastori svizzeri, posato su di un fianco e la cui apertura raggiungeva quasi due metri quadrati, fatta apposta per captare microonde e trasmetterle ad un ricevitore, completo di amplificatore.

Quando però i due scienziati tentarono di calibrare il guadagno del antenna, misurando la sua risposta attraverso un trasmettitore trasportato da un aereo, sorsero problemi.

Risultò che c' era un segnale costante ed inspiegabile, un sibilo, un ronzio, che proveniva al ricevitore qualunque fosse la posizione dell' antenna, anche se era puntata verso uno spazio vuoto e dovunque fossero eseguiti gli esperimenti.

Era un segnale molto debole, ma persistente e gli sperimentatori erano convinti che fosse un rumore prodotto dal loro sistema.

Per un anno essi non lesinarono alcuno sforzo nel tentativo di sbarazzarsi di quel segnale; esaminarono pezzo per pezzo le loro apparecchiature, provarono ogni tipo di schermatura, controllarono ogni connessione saldata, ma senza alcun risultato.

Infine, nella primavera del 1965, rinunciarono a proseguire nelle ricerche, e solo qualche mese dopo seppero da colleghi astrofisici che con i loro esperimenti avevano evocato niente meno che la cosiddetta radiazione fossile, il fantasma elettromagnetico che avvolge l' universo.

Questa singolare onda, che investe la Terra da ogni angolazione celeste, osserva una frequenza uniforme di 4080 MHz (7,35 centimetri di lunghezza), che è un valore pressocché stabile, quasi privo di qualsiasi minuscola variazione a meno di decimillesimi di grado centigrado, come prove accurate confermarono in seguito.

Potrebbe essere questa frequenza misteriosa il segno di una costante universale inerente ai fenomeni dell'elettromagnetismo ?

Al prossimo capitolo la radiazione fossile, anche detta radiazione di fondo, diverrà la protagonista di un possibile calcolo di misura delle distanze siderali, per il quale le dimensioni del cosmo ne risultano decisamente maggiorate rispetto alle attuali stime.

4 – Le distanze siderali

Poco fa si è prospettato come due onde elettromagnetiche contigue possano veicolare una coppia di fotoni, uno per ciascuna onda e tra loro identici per fase ed intensità, della quale solo il secondo fotone percorre lo spazio in linea retta per sequenze L di “passi” MIN-S separate da una unica “sosta” MIN-T.

Fotoni di fasi diverse, appartenenti alle due onde suddette e propagatesi lungo la medesima retta della suddetta coppia, ne infrangerebbero la scansione con il risultato di annullare la capacità di trasmissione energetica dell’ onda stessa.

La potenza di una radiazione elettromagnetica consiste, quindi, nel numero di rette parallele lungo le quali, al minuto secondo, viene veicolata una coppia di fotoni identici ogni due onde consecutive.

Oltre a detta conformazione elettromagnetica, si è visto che la lunghezza d’onda si incrementa di un MIN-S per ogni percorso L finché, pareggiandolo, l’ incremento si esaurisce.

Ecco qual’ è l’ ipotesi che viene avanzata: la radiazione che i due radioastronomi sopra citati hanno scoperto non è altro che l’ estremo esito di allungamento dell’ onda elettromagnetica che ha avuto modo di propagarsi per enormi distanze, come quelle offerte dal cosmo.

Ammissa tale ipotesi, si può affermare che le onde di lunghezza minore di quella fossile, cioè di $\lambda < 7,35$ cm, osservano una L più estesa di detta lunghezza; inoltre, supposto che la variazione del parametro L sia di tipo lineare, esso plausibilmente osserva la seguente espressione:

$$L = (7,35 \cdot 10^{-2})^2 / \lambda \quad 4.1$$

nella quale λ ed L sono espressi in metri.

La 4.1 mostra che se $\lambda = 7,35 \cdot 10^{-2}$ il suo parametro L , come previsto, ne pareggia la lunghezza; mentre per $\lambda < 7,35 \cdot 10^{-2}$ la estensione di L , cioè della sequenza dei “passi” effettuati in linea retta dal fotone posteriore, risulta maggiore di λ stessa.

Ad esempio, nel caso della luce di colore giallo che ha una lunghezza d’onda pari a 0,6 micron, L assume il valore di circa 9000 metri, corrispondente a $9 \cdot 10^{33}$ MIN-S.

Questa lunghezza sta ad indicare che per ogni coppia di fotoni di detta luce, il fotone posteriore segue un andamento nel vuoto formato dal susseguirsi ciclico di tratti rettilinei di 9000 metri a velocità diadica, i quali sono intercalati da una unica “sosta” MIN-T; essi così totalizzano una velocità uguale a $9 \cdot 10^{33} / (9 \cdot 10^{33} + 1)$ in rapporto a quella diadica, considerata di valore unitario..

Stessi calcoli individuano per la radiazione di fondo una velocità quantificata da $7,35 \cdot 10^{28} / (7,35 \cdot 10^{28} + 1)$, leggermente minore di quella precedente.

Le onde elettromagnetiche presentano, quindi, velocità di propagazione differenziate in funzione della frequenza seppure per valori estremamente prossimi alla Vd .

In tali termini è possibile calcolare l’ allungamento della lunghezza d’onda in corso di propagazione nel vuoto; il suo aumento è dovuto all’accumulo di un “passo” MIN-S per ogni percorso pari ad L , una circostanza che consente di trovare la distanza tra emettitore e ricevitore quando sia rilevato il valore di deriva della frequenza.

Sia λ_1 la lunghezza d’onda originaria e λ_2 quella rilevata alla fine della propagazione, entrambe misurate in metri.

La differenza tra le due lunghezze d’onda totalizza i MIN-S che si sono accumulati durante la propagazione, mentre il valore di L può essere tratto con sufficiente approssimazione dalla media aritmetica ottenibile dai valori ricavati con la 4.1, applicata alle due lunghezze d’onda medesime.

La distanza tra emettitore e ricevitore viene calcolata, allora, nella seguente espressione:

$$D = (\lambda_2 - \lambda_1) \cdot 10^{30} \{ [(7,35)^2 \cdot 10^{-4}] / [(\lambda_1 + \lambda_2) / 2] \} = [2z / (2 + z)] (7,35)^2 10^{26} \text{ metri} \quad 4.2$$

oppure dalla sottostante formula:

$$D = 11,4 \cdot [z / (2 + z)] \cdot 10^{11} \text{ anni luce} \quad 4.3$$

nelle quali il termine z indica il rapporto tra la differenza delle due lunghezze d’onda e la lunghezza d’onda originaria, ossia $(\lambda_2 - \lambda_1) / \lambda_1$.

La continua deriva della frequenza, che è così lenta da non dare rimarchevoli risultati per la distanza, ad esempio, esistente tra la nostra galassia e quelle più vicine come Andromeda, avviene senza soluzione di continuità durante la propagazione elettromagnetica ed è in pratica un redshift, come si usa dire per descrivere il fenomeno della espansione di Hubble.

Certamente un reciproco moto di allontanamento o avvicinamento delle galassie determina un fenomeno di redshift, e questo va aggiunto o sottratto alla deriva sopra definita; però, l' importante è prendere atto che le formule 4.2 e 4.3 portano ad una revisione in fatto di estensione del cosmo.

Dette formule, infatti, segnalano che alla fine di un percorso di circa 10^{12} anni luce qualsiasi propagazione elettromagnetica, dagli infrarossi ai raggi X, si trasforma in radiazione di fondo; una condizione che rivela come al di là di tale enorme distanza esista una corona inesplorabile dell' universo, sempre preclusa alla nostra vista, dalla quale ci giunge unicamente quel sibilo, quel ronzio che tanto infastidì i due radioastronomi americani.

D'altronde, la possibilità che possano esistere distanze astronomiche così vistosamente rilevanti comporta la necessità di dover considerare le immagini telescopiche delle galassie più che il frutto della distribuzione spaziale delle loro stelle, piuttosto come esiti di particolari perturbazioni nelle rotte dei fotoni in avvicinamento alla Terra.

6 – Riesame del noto “treno di Einstein”

Un convincente “esperimento mentale” venne ideato da Einstein per dimostrare il difetto di simultaneità che si determina a causa della velocità.

Si immagini un convoglio ferroviario che percorre a velocità uniforme v un tratto rettilineo di strada ferrata ed al suo interno, nel punto di mezzo, un osservatore il quale vede sia la parete di coda del treno stesso che la parete di testa.

Quando tale osservatore accende una lampada, noterà che la sua luce arriva alle due pareti estreme del treno in perfetta simultaneità, essendo la velocità della luce assolutamente uguale nelle due opposte direzioni.

Un osservatore esterno al treno, invece, vedrà la stessa luce illuminare prima la coda del treno, in quanto è in fase di avvicinamento, e subito dopo la testa treno che si allontana alla velocità v .

In pratica l'esperimento rimarca, per le composizioni spazio-temporali appena accennate, che fenomeni perfettamente sincroni per l' osservatore interno al treno non sono più tali per l' osservatore esterno al treno stesso.

Detto ragionamento è parte della teoria della relatività; dal quale dipendono le celebri formule di contrazione dello spazio e dilatazione del tempo atte a definire il mancato successo di tutte le accurate prove eseguite all' interferometro nell'anno 1887 da Michelson-Morley.

Tale logica, però, è messa in discussione recentemente da vari fisici e non è neppure condivisibile, come sotto si descrive, dal sistema delle diadi.

La formula 0.1 certifica che tutti i fenomeni fisici vanno quantificati esclusivamente da coppie di unità di misura appartenenti all'insieme delle diadi e per tutte le quali il quoziente tra unità spaziale ed unità temporale verifica il valore di $3 \cdot 10^8$ m/sec, ovvero la velocità della luce.

Questo esito risalta con chiarezza nei rilevamenti di entrambi gli osservatori sopra citati, i quali, in fin dei conti, non fanno altro che scegliere inconsapevolmente diadi tra loro diverse, cioè coppie di campioni di misura che per loro intrinseca funzione metrologica sono impossibilitati ad essere sommati o sottratti.

Che senso avrebbe, infatti, la somma o la sottrazione eseguite ad esempio fra il metro ed il pollice inglese?

In pratica si può affermare che utilizzare spazi e tempi del “treno di Einstein”, cioè coppie di unità di misura tra loro perfettamente indipendenti, per sottoporli a somma o sottrazione non può essere un calcolo corretto.