



For the English version see below, after the Italian one.



## RELATIVITA' RISTRETTA-UNA TEORIA CHE NON ANDAVA CHIAMATA TEORIA

*di Leonardo Rubino*

[leonrubino@yahoo.it](mailto:leonrubino@yahoo.it)

Gennaio 2013

### Indice:

<b>Abstract</b>	pag. 2
<b>1-RELATIVITA' RISTRETTA-UNA TEORIA CHE NON ANDAVA CHIAMATA TEORIA</b>	pag. 2
<b>2-ELETTRICITA'</b>	pag. 4
<b>3-MAGNETISMO</b>	pag. 5
<b>4-LE EQUAZIONI DI MAXWELL (1865), L'EQUAZIONE DELLE ONDE E L'INVARIANZA RELATIVISTICA (UN'ALTRA COINCIDENZA .....???)</b>	pag. 7
<b>5-E, INVECE, LA RELATIVITA' GENERALE CONTINUIAMO PURE A CHIAMARLA TEORIA.</b>	pag. 9
<b>6-FINALMENTE IL CORONAMENTO RELATIVISTICO DELL'ESSENZA COMUNE DI ELETTRICITA' E MAGNETISMO.</b>	pag. 11
<b>APPENDICI</b>	pag. 14
<b>App. 1: Equazioni di Maxwell (dimostrazioni)</b>	pag. 14
<b>App. 2: I Potenziali Elettrodinamici</b>	pag. 17
<b>Costanti fisiche</b>	pag. 19
<b>Bibliografia</b>	pag. 20

**Abstract:**

E' arcinoto che la Relatività Ristretta (o Speciale) è conosciuta come teoria. Bene, questo è un classico esempio di scarsa consapevolezza di ciò che si ha tra le mani, da parte della scienza ufficiale, o scienza del sistema, che dir si voglia.

Ciò è emerso oggi, più che mai, dopo la recente ed imbarazzante vicenda dei neutrini tachionici, o superluminali, che dir si voglia, tra CERN ed OPERA.

Imbarazzante non per gli sperimentali che hanno condotto gli esperimenti, ma per i tanti (e, spesso, arcinoti) teorici che hanno accolto e plaudito, senza respingere subito la bizzarra notizia, come io ho invece fatto su tutti i blogs ecc.

<http://rinabrundu.files.wordpress.com/2012/11/anything-but-superluminal-neutrinos-and-divine-bosons-by-leonardo-rubino.pdf>

-----

**1-RELATIVITA' RISTRETTA-UNA TEORIA CHE NON ANDAVA CHIAMATA TEORIA**

Perchè, dunque, la Teoria della Relatività Ristretta non è una teoria (come voluto dalla scienza ufficiale), ma bensì è una certezza?

Semplice; lo spiego con un esempio: se io oggi trovo una scatola di tessere di un puzzle e poi, tra dieci anni, trovo un'altra scatola di tessere, sempre di puzzle, con colori e forme simili a quelli della prima scatola e poi metto tutte le tessere, di entrambe le scatole, insieme, in una scatola più grande e poi trovo un foglio di istruzioni che mi illustra una regola che mi permette di incastrare tutte queste tessere in modo perfetto, a formare un rettangolo perfetto che mi rappresenta la Torre di Pisa (magari con sopra Galileo Galilei), allora, vorrei sapere io, chi è quello stravagante che si sogna di dire che la regola illustrata che mi ha permesso di montare perfettamente il tutto è una "teoria"?

La Torre di Pisa con su Galilei ed in un rettangolo perfetto non è venuta fuori "teoricamente", ma bensì praticamente! Ma di che teoria stanno parlando? Quella regola è una "certezza", giusta. Non una teoria!

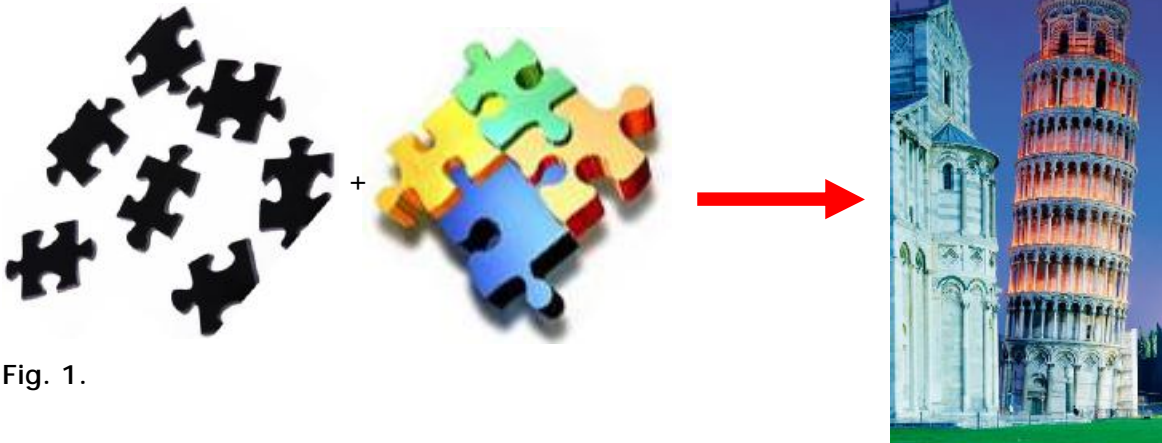


Fig. 1.

Elettricità 1785 + Magnetismo 1820 = Relatività Ristretta (e Lorentz-1904)

$$f_{21} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r}_{21}$$

(Coulomb 1785)

$$\vec{E} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0 R} \hat{n}$$

$$d\vec{B}_0 = \frac{\mu_0}{4\pi} I \frac{d\vec{l} \times \Delta\vec{r}}{|\Delta\vec{r}|^3}$$

(Laplace/Biot-Savart 1820)

$$\vec{B}_0(\vec{r}) = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \hat{t}$$

$$F_i(in\_I) = q \left( \frac{1}{\epsilon_0} \frac{Q/d}{2\pi r} - v\mu_0 \frac{uQ/d}{2\pi r} \right) = q \frac{Q/d_0}{2\pi r} \left( \frac{1}{\epsilon_0} - \mu_0 uv \right) \frac{1}{\sqrt{1-u^2/c^2}}$$

$$F_{or}(in\_I) = q \left( \frac{1}{\epsilon_0} \frac{Q/d_0}{2\pi r} \frac{(1-uv/c^2)}{\sqrt{1-u^2/c^2}} \right) = q \frac{Q/d_0}{2\pi r} \left( \frac{1}{\epsilon_0} - \frac{uv}{\epsilon_0 c^2} \right) \frac{1}{\sqrt{1-u^2/c^2}}$$

(vedi pagina 13)

Veniamo ora alla Relatività Ristretta, detta molto impropriamente Teoria.

Ormai qualche secolo fa vennero scoperte le leggi dell'elettricità e dell'attrazione tra cariche elettriche (prima scatola di tessere); e, sempre un bel paio di secoli fa vennero scoperte le leggi del magnetismo e dell'attrazione tra fili elettrici che, percorsi da corrente, generavano appunto campi magnetici (seconda scatola di tessere). Le due scatole sono imparentate (i campi magnetici sappiamo produrli mettendo in movimento le cariche elettriche, e le correnti elettriche, tramite i campi magnetici da esse prodotti, possono caricare elettricamente dei condensatori elettrici appunto, ecc...). E non si dimentichi che i campi elettrici e magnetici sono, come dire, abbracciati insieme nelle onde elettromagnetiche, ossia nella luce.

Poi, un bel centinaio d'anni fa e più, viene proposto un foglio di istruzioni con su una regola: la Relatività Ristretta, fondata sul principio della velocità limite della luce "c" e, dunque, sulle Trasformazioni di Lorentz (1904 - nate prima della Relatività ed in un contesto tutto elettromagnetico).

E questo "foglio d'istruzioni" fa scaturire perfettamente il campo magnetico come effetto "elettrico" relativistico, derivante dal principio della velocità limite della luce c.

E tutto ciò vi sembra una coincidenza? Una teoria? Un qualcosa di valido e vero solo teoricamente?

Ma è come se trovo una mappa che mi predice e mi fa scoprire mille tesori (oro, platino, diamanti e rubini) sotterrati ed io poi dico che quella mappa conteneva istruzioni di valore teorico. Alla faccia. Ma tutti i tesori li hai trovati esattamente dove la mappa diceva. E li hai trovati praticamente, non teoricamente.

Ma dai. Ma basta far approdare negli atenei i figli di papà, che studiano a memoria i teoremi astratti dell'analisi matematica, quando poi non ricordano neanche la formula risolutiva delle equazioni di secondo grado. E poi non sanno distinguere un fatto di valore oggettivo da uno di valore teorico, plaudendo poi (come tanti teorici hanno fatto) alla notizia dei neutrini più veloci della luce, quando, poi, se solo si fossero resi minimamente conto di ciò che l'indiscutibile elettromagnetismo è e di ciò che la Relatività Speciale è, avrebbero taciuto, evitando così di rinnegare l'elettromagnetismo che faceva funzionare perfettamente il loro microfono, mentre ci rendevano edotti dei loro plausi da scuola media inferiore.

Diverso, invece, è il discorso sulla Relatività Generale. Quella sì che è una teoria. Anzi, un modello interpretativo che, a mio avviso, funziona qua e là, ma non esprime l'essenza vera delle cose. Per me la spiegazione della gravità e dell'elettricità ha un fondamento statistico. La gravità non è prettamente e solamente una curvatura dello spazio-tempo, né la repulsione elettrica è un fenomeno imputabile alla torsione (e non più, dunque, solo curvatura) dello spazio-tempo, come dettato in teorie dei campi unitari. Le particelle elettriche si riattraggono e, conseguentemente, le grandi masse di materia si attraggono pure, gravitazionalmente, in quanto, sulla base del Principio di Indeterminazione di Heisenberg, tutto ciò che è comparso deve poi, inesorabilmente scomparire, ossia riattrarsi ed annichilirsi. E' ciò che due particelle elettriche speculari fanno in piccolissime frazioni di secondo, così come, invece, guarda caso, la massa gravitazionale dell'Universo farà, collassando a mo' di Big Crunch, realizzando così una vera e propria annichilazione gravitazionale. Ma basta così...Chi è in grado di capire ha capito! Si veda, a tal proposito, il seguente link, a pagina 27:

[http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/UNIVERSO\\_TRE\\_NUMERI.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/UNIVERSO_TRE_NUMERI.pdf)

## 2-ELETTRICITA'

Veniamo ora alla prima scatola di tessere di puzzle. Un giorno Coulomb (1785) ci insegnò che due cariche (ad esempio, di segno opposto) si attraggono con una certa forza:

$$\mathbf{f}_{21} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{\mathbf{r}}_{21}$$

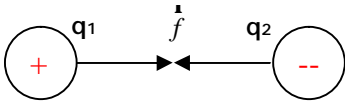


Fig. 2.

Se poi le due cariche sono una grande  $Q$  ed una piccola (di prova)  $q$ , definiamo il campo elettrico  $E$  generato da  $Q$ . Avendosi:

$$\mathbf{f} = \mathbf{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Qq}{r^2} \hat{\mathbf{r}}, \text{ allora:}$$

$$\mathbf{E}(\mathbf{r}) = \frac{\mathbf{F}}{q} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2} \hat{\mathbf{r}}$$

Campo elettrico generato da un filo infinito:

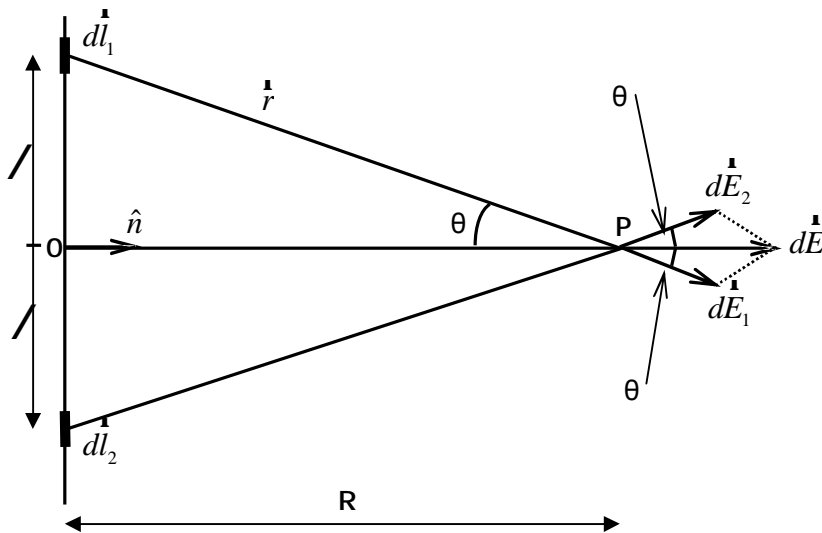


Fig. 3.

Consideriamo due elementi di filo  $dl_1$  e  $dl_2$  e valutiamo il campo elettrico generato in  $P$ :

$$d\mathbf{E} = d\mathbf{E}_1 + d\mathbf{E}_2 = (|dE_1| + |dE_2|) \cos q \cdot \hat{\mathbf{n}} = \frac{2 \cos q \cdot \hat{\mathbf{n}}}{4\pi\epsilon_0} \frac{l dl}{r^2} \quad (1)$$

Inoltre:  $r = \frac{R}{\cos q}$  e  $l = R \cdot \tan q$ ; differenziando:  $dl = R \frac{dq}{\cos^2 q}$ . Sostituendo nella (1) e tenendo conto che  $\lambda = \text{cost}$  (densità lineare di carica):

$$\mathbf{E} = \int d\mathbf{E} = \frac{\hat{\mathbf{n}}}{4\pi\epsilon_0} \int_0^{p/2} 2 \cos q l \frac{R dq}{\cos^2 q} \frac{\cos^2 q}{R^2} = \mathbf{E} = \frac{l}{2\pi\epsilon_0 R} \hat{\mathbf{n}} \quad (2)$$

Questa eguaglianza (la (2)), è la prima scatola di tessere di puzzle, ossia quella dell'elettricità e verrà usata successivamente (vedere pagina 12).

### 3-MAGNETISMO

Passiamo ora al magnetismo.

#### Seconda Legge di Laplace:

contempliamo il fenomeno magnetico tramite una grandezza  $B$  chiamata vettore induzione magnetica; ora, se un tratto  $dl$  di conduttore, attraversato da una corrente  $I$ , è immerso in tale ambiente (campo) magnetico, allora la forza cui sarà sottoposto è:

$$d\vec{F} = I d\vec{l} \times \vec{B} \quad (3)$$

$$B \text{ della Terra} = 0,5 \cdot 10^{-4} T \quad (\vec{B} = m\vec{H})$$

Teniamo ora conto delle seguenti eguaglianze ovvie, almeno dimensionalmente:

$$I d\vec{l} = \vec{J} \cdot dS \cdot d\vec{l} = n q v_d \vec{r} dS \cdot d\vec{l} = dN \cdot q v_d \vec{r}, \quad [n] = n. \text{ di cariche al } m^3. \text{ Allora, per una singola carica:}$$

$$d\vec{F} = q \vec{v} \times \vec{B} \quad (\text{forza di Lorentz})$$

In generale, se è presente sia un campo elettrico che un campo magnetico:

$$\vec{F} = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B} \quad (4)$$

#### Prima Formula di Laplace:

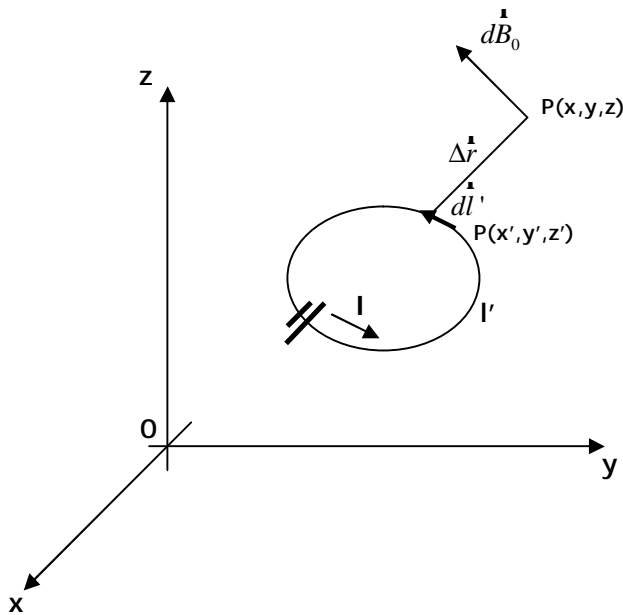


Fig. 4.

Si rilevano sperimentalmente le seguenti proporzionalità:

$$d\vec{B}_0 = \frac{m_0}{4p} I \frac{d\vec{l}' \times \Delta\vec{r}}{|\Delta\vec{r}|^3} \quad m_0 = 4p10^{-7} H/m, \quad \Delta\vec{r} = \vec{r} - \vec{r}'$$

(proporzionalità che portano, infatti, alla Legge di Biot-Savart (1820) ed al giusto calcolo della forza di attrazione tra due fili percorsi da corrente (7))

Si ha allora che: 
$$\vec{B}_0(\vec{r}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \oint I \frac{d\vec{l}' \times \Delta\vec{r}}{|\Delta\vec{r}|^3} \quad (5)$$

e considerando che:  $I = \int_S \vec{J}(\vec{r}') \cdot d\vec{S}'$ , si ha:

$$\vec{B}_0(\vec{r}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \oint \left[ \int_S \vec{J}(\vec{r}') \cdot d\vec{S}' \frac{d\vec{l}' \times \Delta\vec{r}}{|\Delta\vec{r}|^3} \right] = \frac{\mu_0}{4\pi} \int_t \frac{\vec{J}(\vec{r}') \times \Delta\vec{r}}{|\Delta\vec{r}|^3} dt'$$

La (5) è la Legge Fondamentale della Magnetostatica nel vuoto.

$\vec{B}_0$  di un filo rettilineo indefinito:

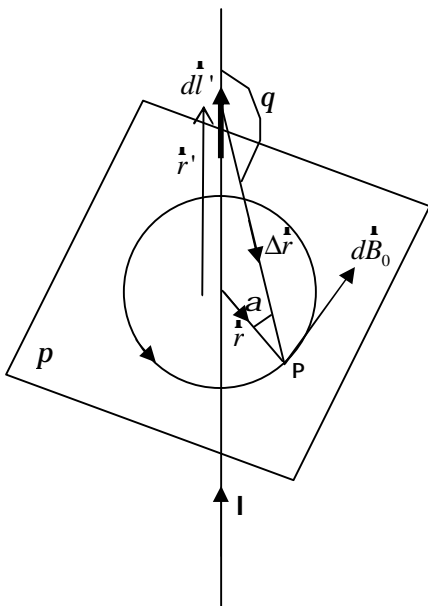


Fig. 5.

$$(q - a) = p/2$$

$$\vec{B}_0 = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{d\vec{l}' \times \Delta\vec{r}}{|\Delta\vec{r}|^2}; \text{ dunque, a livello scalare: } B_0 = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dl' \sin q}{|\Delta\vec{r}|^2}, \text{ ma } \sin q = \cos a$$

$$r' = r \cdot \operatorname{tg} a \quad \text{e} \quad dr' = dl' = \frac{r}{\cos^2 a} da \quad \text{e} \quad \Delta r = \frac{r}{\cos a}, \text{ da cui: } B_0(r) = \frac{\mu_0 I}{4\pi r} \int_{-p/2}^{+p/2} \cos a \cdot da$$

e infine: 
$$\vec{B}_0(\vec{r}) = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \hat{t} \quad (6)$$

(Biot-Savart – 1820, usata a pagina 12; seconda scatola di tessere di puzzle)

Forza di attrazione tra due conduttori paralleli, di lunghezza  $l$ , a distanza  $d$  e percorsi da correnti elettriche  $I$ , di verso concorde:

La misura di tale forza (vedi la (7)) corona tutti i ragionamenti fin qui fatti, in quanto essa viene a coincidere con quella teorica calcolata tramite le equazioni del magnetismo fin qui esposte.

Per la Seconda Legge di Laplace (3), considerando, ad esempio, il conduttore 2 immerso nel campo magnetico generato dal conduttore 1, si ha:

$F_1 = B_1 l_2 I_2 = B l I$  e lo stesso si ha per la forza  $F_2$ . Tenendo ora conto della (6), si ha:

$$F = \frac{\mu_0 I^2}{2\pi d} l \quad (7)$$

#### 4-LE EQUAZIONI DI MAXWELL (1865), L'EQUAZIONE DELLE ONDE E L'INVARIANZA RELATIVISTICA (UN'ALTRA COINCIDENZA .....???.).

Ricordiamo preliminarmente le quattro equazioni di Maxwell, che racchiudono in sé tutto l'elettromagnetismo: (la dimostrazione delle stesse in appendice)

$$1) \nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\mathbf{r}}{e}$$

$$2) \nabla \cdot \mathbf{B} = 0$$

$$3) \nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$$

$$4) \nabla \times \mathbf{B} = m_0 \left( \mathbf{j} + e_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \right)$$

Nel vuoto ( $\mathbf{r} = \mathbf{j} = 0$ ):

$$1) \nabla \cdot \mathbf{E} = 0$$

$$2) \nabla \cdot \mathbf{B} = 0$$

$$3) \nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$$

$$4) \nabla \times \mathbf{B} = m_0 e_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t}$$

Otteniamo ora l'Equazione delle Onde di d'Alembert dalle Equazioni di Maxwell. A tal proposito, eseguiamo il rotore della terza:

$$\nabla \times (\nabla \times \mathbf{E}) = -\nabla^2 \mathbf{E} + \nabla (\nabla \cdot \mathbf{E}) \quad (\text{in matematica vale infatti tale eguaglianza vettoriale sul rotore}$$

di rotore) e ricordiamo che  $\nabla \cdot \mathbf{E} = 0$ ; si ha dunque:  $-\nabla^2 \mathbf{E} = -\nabla \times \frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} = -\frac{\partial}{\partial t} (\nabla \times \mathbf{B})$  che

confrontata con la derivata, rispetto a  $t$ , della quarta, ci dà:

$$\nabla^2 \mathbf{E} = em \frac{\partial^2 \mathbf{E}}{\partial t^2}, \quad \text{ossia l'equazione delle onde con } c = 1/\sqrt{em}.$$

Ora, applicando il rotore alla quarta, si ha:

$$\nabla \times (\nabla \times B) = -\nabla^2 B + \nabla(\nabla \cdot B) = -\nabla^2 B = em \frac{\partial}{\partial t} (\nabla \times E) = -em \frac{\partial^2 B}{\partial t^2}, \text{ da cui: } \nabla^2 B = em \frac{\partial^2 B}{\partial t^2}, \text{ ossia}$$

ancora l'equazione delle onde con  $c = 1/\sqrt{em}$ .

Ricordiamo poi le Trasformazioni di Lorentz, cardine della Relatività Ristretta:

$$\left\{ \begin{array}{l} x' = \frac{(x - Vt)}{\sqrt{1 - b^2}} \\ y' = y \\ z' = z \\ t' = \frac{(t - \frac{V}{c^2}x)}{\sqrt{1 - b^2}} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x = \frac{(x' + Vt')}{\sqrt{1 - b^2}} \\ y = y' \\ z = z' \\ t = \frac{(t' + \frac{V}{c^2}x')}{\sqrt{1 - b^2}} \end{array} \right.$$

con:  $\Gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - b^2}}$

Per una dimostrazione delle T. di Lorentz si veda il seguente link, a pagina 3:

[http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/THEORY\\_OF\\_RELATIVITY.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/THEORY_OF_RELATIVITY.pdf)

Si ha, dal primo sistema, che:

$$\frac{\partial x'}{\partial x} = \Gamma, \quad \frac{\partial x'}{\partial t} = -\Gamma V, \quad \frac{\partial t'}{\partial x} = -\Gamma \frac{V}{c^2}, \quad \frac{\partial t'}{\partial t} = \Gamma, \quad \frac{\partial y'}{\partial y} = \frac{\partial z'}{\partial z} = 1, \quad \frac{\partial x'}{\partial y} = \frac{\partial x'}{\partial z} = \frac{\partial y'}{\partial x} = \dots = 0$$

Ricordiamo poi ancora l'equazione delle onde di d'Alembert (nel sistema  $k'$ , si ha:  $\Phi = \Phi(\vec{r}', t')$ ):

$$\frac{\partial^2 \Phi}{\partial x'^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial y'^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial z'^2} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \Phi}{\partial t'^2} = 0; \text{ in pi\`u, dall'analisi matematica si ha:}$$

$$\frac{\partial \Phi}{\partial x} = \frac{\partial \Phi}{\partial x'} \frac{\partial x'}{\partial x} + \frac{\partial \Phi}{\partial y'} \frac{\partial y'}{\partial x} + \frac{\partial \Phi}{\partial z'} \frac{\partial z'}{\partial x} + \frac{\partial \Phi}{\partial t'} \frac{\partial t'}{\partial x} = \Gamma \frac{\partial \Phi}{\partial x'} + (-V)\Gamma \frac{\partial \Phi}{\partial t'}; \text{ inoltre:}$$



$$\frac{\partial^2 \Phi}{\partial x'^2} = \Gamma \left( \frac{\partial^2 \Phi}{\partial x^2} + \frac{V^2}{c^4} \frac{\partial^2 \Phi}{\partial t'^2} \right) - \frac{2V}{c^2 - V^2} \frac{\partial^2 \Phi}{\partial x' \partial t'}. \text{ Similmente:}$$

$$\frac{\partial \Phi}{\partial t'} = -V\Gamma \frac{\partial \Phi}{\partial x'} + \Gamma \frac{\partial \Phi}{\partial t}, \quad \frac{\partial^2 \Phi}{\partial t'^2} = \Gamma^2 \left( V^2 \frac{\partial^2 \Phi}{\partial x'^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial t'^2} \right) - 2V\Gamma \frac{\partial^2 \Phi}{\partial x' \partial t'}, \quad \frac{\partial^2 \Phi}{\partial y'^2} = \frac{\partial^2 \Phi}{\partial y^2}, \quad \frac{\partial^2 \Phi}{\partial z'^2} = \frac{\partial^2 \Phi}{\partial z^2}$$

da cui, per sostituzione:

$$\frac{\partial^2 \Phi}{\partial x'^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial y'^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial z'^2} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \Phi}{\partial t'^2} = \frac{\partial^2 \Phi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial z^2} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \Phi}{\partial t^2} \quad \text{cvd}$$

(si ha la stessa forma in entrambi i sistemi di riferimento!).

## 5-E, INVECE, LA RELATIVITA' GENERALE CONTINUIAMO PURE A CHIAMARLA TEORIA.

Del tutto diversa è, invece, la mia opinione sulla TRG che, pur essendo bellissima ed istruttiva, è, a mio avviso, falsificabile alla Popper e rappresenta solo un modello interpretativo, non l'essenza dell'Universo, che la stessa pretende di descrivere. Si vada al seguente link, a pagina 3: [http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/GENERAL\\_RELATIVITY.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/GENERAL_RELATIVITY.pdf)

Stessa sorte per la quarta dimensione, presente in tutta la Relatività, in generale:

[http://rinabrundu.files.wordpress.com/2013/01/fourth\\_dimension\\_goodbye.pdf](http://rinabrundu.files.wordpress.com/2013/01/fourth_dimension_goodbye.pdf)

E, tra parentesi, grande mancanza, nella Relatività, un'assenza di spiegazione del perché "c" sia la velocità limite: <http://www.altrogiornale.org/comment.php?comment.news.7566>

Propongo qui un calcolo alternativo della deflessione della luce da parte del Sole, con profili di antagonismo alla TRG:

Questo metodo fa leva sulla variazione di velocità che la luce subisce quando si approssima ad una massa; per tale ragione, ravvedo dei profili di antagonismo alla pura TRG. Nella fattispecie, vicino alla massa la velocità della luce deve apparire minore. Infatti, come ragionamento d'esempio, sappiamo che per l'energia potenziale di una massa di prova m su una grande massa M di raggio r si ha:

$$U = \frac{GMm}{r}. \text{ Poi, sappiamo che } E = mc^2 = hf, \text{ da cui } m = hf/c^2 \text{ e } U = \frac{GMhf}{rc^2} \text{ e}$$

$$hf_{vicinoM} = hf_{lontM} - U = hf_{lontM} - \frac{GMhf_{lontM}}{rc^2}, \text{ da cui: } f_{vicinoM} = f_{lontM} \left(1 - \frac{GM}{rc^2}\right), \text{ ossia, se parliamo di}$$

$$\text{un fotone: } f_{vicinoM} = f_{lontM} \left(1 - \frac{GM}{rc^2}\right) < f_{lontM}, \text{ dunque la massa M frenerebbe il fotone,}$$

limitandone la frequenza e, dunque, almeno a livello di effetto equivalente, la velocità.

$$\text{Ipotizziamo, allora, la seguente relazione: } V \cong c \left[1 - \frac{2GM}{rc^2}\right]$$

(vedi anche [http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/GENERAL\\_RELATIVITY.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/GENERAL_RELATIVITY.pdf) a pag. 40)

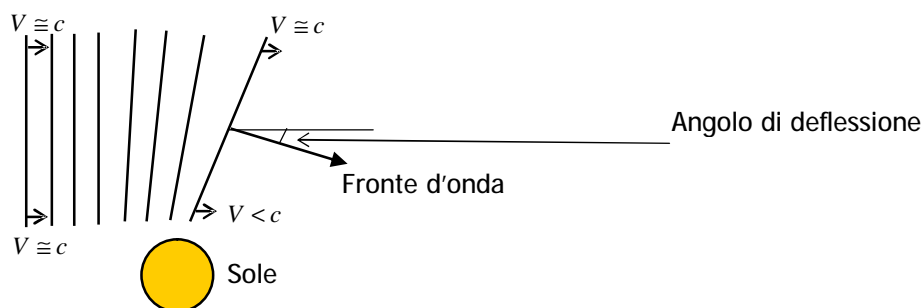


Fig. 6: Le velocità dei fronti d'onda.

Con riferimento alla Figura 6, la parte di fronte d'onda che è più lontana dalla massa M ha velocità  $c$ , mentre quella più vicina ha velocità  $V < c$ .

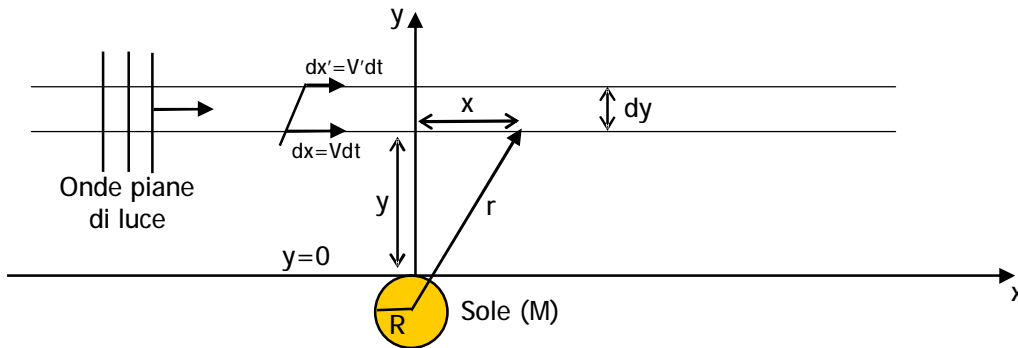


Fig. 7: Schema per i calcoli.

Ora, con riferimento invece alla Figura 7, si ha:

$$r^2 = (y + R)^2 + x^2 \text{ (eq. di un cerchio);} \quad (8)$$

applichiamo ora l'operatore  $\partial/\partial y$  alla (8), ottenendo:

$$2r(\partial r/\partial y) = 2(y + R) \text{ da cui: } \partial r/\partial y = (y + R)/r \text{ e sulla superficie della massa M:}$$

$$\partial r/\partial y|_{y \rightarrow 0} = R/r$$

$$\text{Ora: } \frac{\partial V}{\partial y} = \frac{\partial r}{\partial y} \frac{\partial V}{\partial r} = \frac{\partial r}{\partial y} \frac{\partial}{\partial r} \left( c \left[ 1 - \frac{2GM}{rc^2} \right] \right) = \frac{2GM}{r^2 c} \frac{\partial r}{\partial y}, \text{ da cui:}$$

$$\frac{\partial V}{\partial y} \Big|_{y \rightarrow 0} = \frac{2GM}{r^2 c} \frac{\partial r}{\partial y} \Big|_{y \rightarrow 0} = \frac{2GM}{r^2 c} \frac{R}{r} = \frac{2GMR}{r^3 c}.$$

Calcoliamo ora la differenza tra i cammini  $dx$  e  $dx'$  dei fronti d'onda a distanza verticale  $y$  ed  $y+dy$ , alle quali la luce ha velocità rispettivamente pari a  $V$  e  $V'$ :

$dx' = V'dt$  e  $dx = Vdt$ , da cui:

$$dx' - dx = V'dt - Vdt = dt(V' - V); \quad (9)$$

inoltre, si ha, per Taylor:  $V' = V + (\partial V/\partial y)dy$ , ossia:  $V' - V = (\partial V/\partial y)dy$  e la (9) diventa:

$$dx' - dx = (\partial V/\partial y)dydt \quad (10)$$

Poi, sempre dalla Figura 7 e dalla (10), si ha:  $da = (dx' - dx)/dy = (\partial V/\partial y)dt = (\partial V/\partial y)dx/V$ .

La deflessione totale  $\Delta a$  subita tra  $-\infty$  e  $+\infty$  è, considerando che, in tale range,  $V$  è quasi sempre uguale a  $c$  (tranne che appena in prossimità di M):

$$\Delta a = \int_{-\infty}^{+\infty} da = \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{1}{V} (\partial V/\partial y) dx \cong \frac{1}{c} \int_{-\infty}^{+\infty} (\partial V/\partial y) dx \text{ e, in prossimità della superficie di M (y=0):}$$

$$\Delta a = \frac{1}{c} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{2GMR}{r^3 c} dx = \frac{2GMR}{c^2} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(R^2 + x^2)^{3/2}} = \frac{2GMR}{c^2} \left[ \frac{x}{R^2 (R^2 + x^2)^{1/2}} \right]_{-\infty}^{+\infty} = \frac{2GMR}{c^2} \cdot \frac{2}{R^2}, \text{ cioè:}$$

$$\Delta a = \frac{4GM}{Rc^2} = 1,75'' \text{ , in ottimo accordo con i dati sperimentali!}$$

## 6-FINALMENTE IL CORONAMENTO RELATIVISTICO DELL'ESSENZA COMUNE DI ELETTRICITA' E MAGNETISMO.

La forza magnetica non è altro che una forza elettrica di Coulomb(!).

A tal proposito, immaginiamo la seguente situazione, dove vi è un conduttore, ovviamente composto da nuclei positivi e da elettroni, e poi un raggio catodico (di elettroni) che scorre parallelo al conduttore:

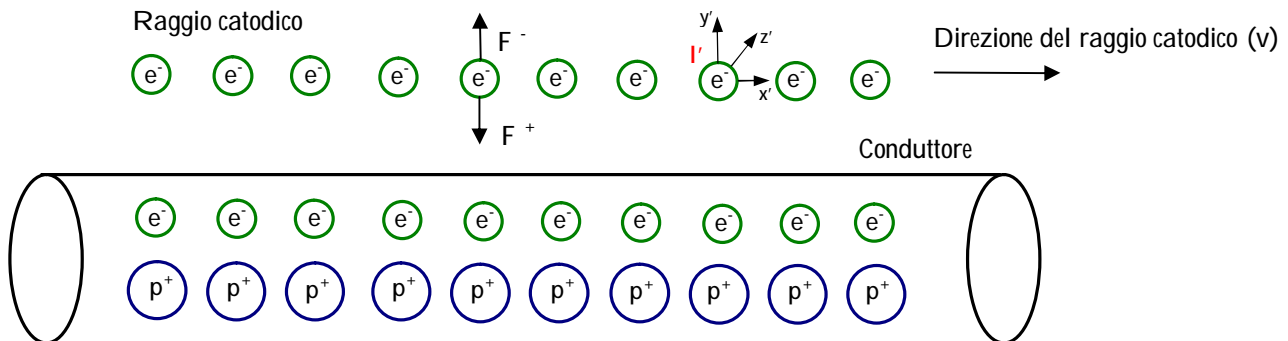


Fig. 8: Conduttore non percorso da corrente, visto dal sistema di riferimento  $I'$  ( $x'$ ,  $y'$ ,  $z'$ ) di quiete del raggio catodico.

Sappiamo dal magnetismo che il raggio catodico non sarà deflesso verso il conduttore perché in quest'ultimo non scorre nessuna corrente che possa determinare ciò. Questa è l'interpretazione del fenomeno in chiave magnetica; in chiave elettrica, possiamo dire che ogni singolo elettrone del raggio è respinto dagli elettroni del conduttore con una forza  $F^-$  identica a quella  $F^+$  con cui è attratto dai nuclei positivi del conduttore.

Passiamo ora alla situazione in cui nel conduttore scorra invece una corrente con gli  $e^-$  a velocità  $u$ :

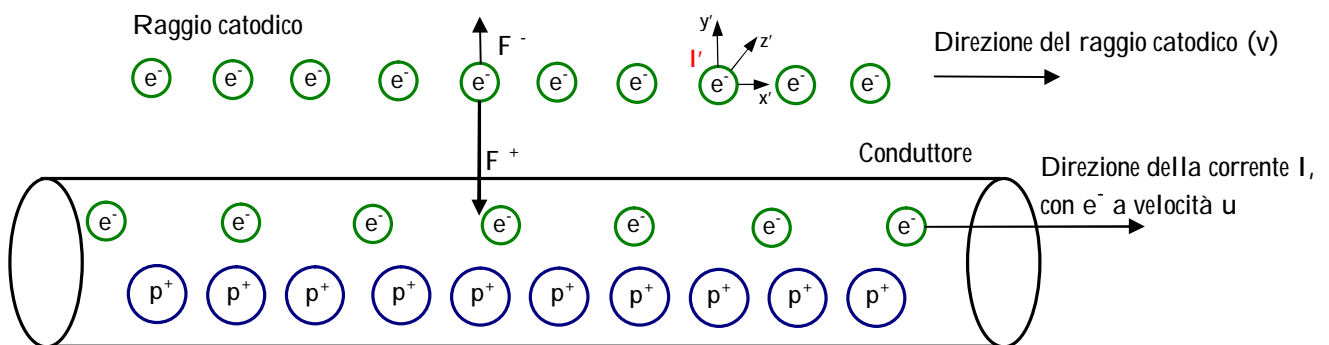


Fig. 9: Conduttore percorso da corrente (con gli  $e^-$  a velocità  $u$ ), visto dal sistema di riferimento  $I'$  ( $x'$ ,  $y'$ ,  $z'$ ) di quiete del raggio catodico.

In quest'ultimo caso, sappiamo dal magnetismo che il raggio di elettroni deve deflettere verso il conduttore, in quanto siamo nel noto caso di correnti parallele e di verso concorde, che devono dunque attrarsi. Questa è l'interpretazione del fenomeno in chiave magnetica; in chiave elettrica, possiamo dire che dal momento che gli elettroni nel conduttore inseguono, per così dire, quelli del fascio, i primi, visti dal sistema di quiete del fascio ( $I'$ ), avranno una velocità minore rispetto a quella che risultano avere i nuclei positivi, che invece sono fermi nel conduttore. Risulterà, perciò, che gli spazi immaginabili tra gli elettroni del conduttore subiranno una contrazione relativistica di Lorentz meno accentuata, rispetto ai nuclei positivi, e dunque ne risulterà una densità di carica negativa minore della densità di carica positiva, e dunque gli elettroni del fascio verranno elettricamente attratti dal conduttore. Ecco la lettura in chiave elettrica del campo magnetico. Ora, è vero che la velocità della corrente elettrica in un conduttore è molto bassa (centimetri al secondo) rispetto alla relativistica velocità della luce  $c$ ,

ma è anche vero che gli elettroni sono miliardi di miliardi ..., e dunque un piccolo effetto di contrazione su così tanti interspazi determina l'apparire della forza magnetica.

Ora, però, vediamo se la matematica ci dà quantitativamente ragione su quanto asserito, dimostrandoci che la forza magnetica è una forza elettrica anch'essa, ma vista in chiave relativistica. Consideriamo allora una situazione semplificata in cui un elettrone  $e^-$ , di carica  $q$ , viaggia, con velocità  $v$ , parallelo ad una corrente di nuclei con carica  $Q^+$  (a velocità  $u$ ):

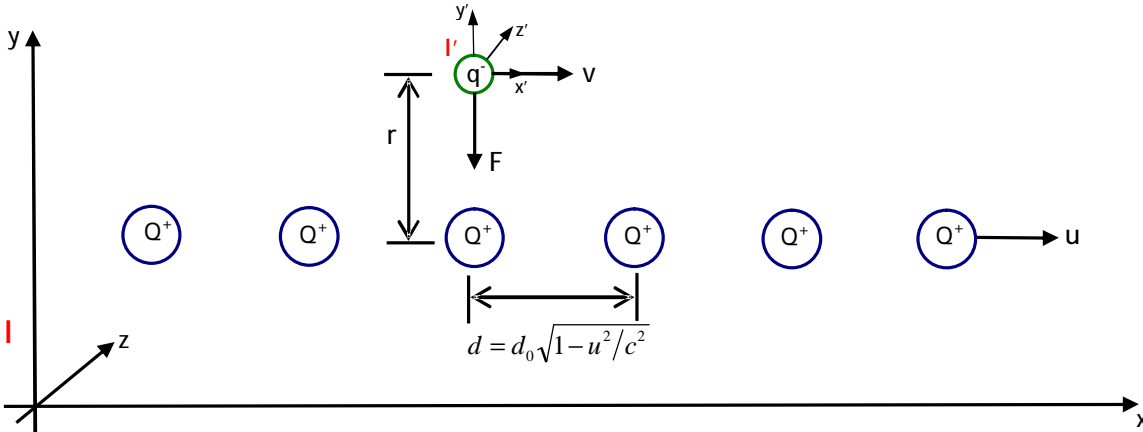


Fig. 10: Corrente di cariche positive (a velocità  $u$ ) ed elettrone a velocità  $v$  nel sistema di quiete del lettore  $I$ .

a) Valutazione di  $F$  in chiave elettromagnetica, nel sistema  $I$  :

Ricordiamo innanzitutto che se ho  $N$  cariche  $Q$ , in linea, a distanza  $d$  una dall'altra (come in figura 10), allora la densità di carica lineare  $\lambda$  sarà:

$$I = N \cdot Q / N \cdot d = Q/d \quad .$$

Ora, sempre con riferimento alla Fig. 10, nel sistema  $I$ , per l'elettromagnetismo l'elettrone sarà sottoposto alla forza di Lorentz  $F_l = q(E + v \times B)$  che si compone di una componente originariamente già elettrica e di una magnetica:

$$F_{el} = E \cdot q = \left( \frac{1}{e_0} \frac{I}{2pr} \right) q = \left( \frac{1}{e_0} \frac{Q/d}{2pr} \right) q \quad \text{dovuta all'attrazione elettrostatica di una distribuzione}$$

lineare di cariche  $Q$  (vedere la (2)), e:

$$B = \left[ m_0 \frac{I}{2pr} \right] = m_0 \frac{Q/t}{2pr} = m_0 \frac{Q/(d/u)}{2pr} = m_0 \frac{uQ/d}{2pr} \quad (\text{Biot e Savart-vedi anche la (6) e la (7)}).$$

$$\text{Dunque: } F_l = q \left( \frac{1}{e_0} \frac{Q/d}{2pr} - v m_0 \frac{uQ/d}{2pr} \right) = q \frac{Q/d_0}{2pr} \left( \frac{1}{e_0} - m_0 uv \right) \frac{1}{\sqrt{1 - u^2/c^2}}, \quad (11)$$

dove il segno meno indica che la forza magnetica è repulsiva, in tale caso, visti i segni reali delle due correnti, e dove la distanza  $d_0$  di quiete risulta contratta a  $d$ , per Lorentz, nel sistema  $I$  in cui le cariche  $Q$  hanno velocità  $u$  ( $d = d_0 \sqrt{1 - u^2/c^2}$ ).

b) Valutazione di  $F$  in chiave elettrica, nel sistema  $I'$  di quiete di  $q$ :

nel sistema  $I'$  la carica  $q$  è ferma e dunque non costituisce nessuna corrente elettrica, e dunque sarà presente solo una forza elettrica di Coulomb verso le cariche  $Q$ :

$$F'_{el} = E' \cdot q = \left( \frac{1}{e_0} \frac{I'}{2pr} \right) q = \left( \frac{1}{e_0} \frac{Q/d'}{2pr} \right) q = q \left( \frac{1}{e_0} \frac{Q/d_0}{2pr} \right) \frac{1}{\sqrt{1-u^2/c^2}} \quad (12)$$

dove  $u'$  è la velocità della distribuzione di cariche  $Q$  nel sistema  $I'$ , che si compone di  $u$  e  $v$  tramite il noto teorema relativistico di addizione delle velocità:

$$u' = (u - v) / (1 - uv/c^2), \quad (13)$$

e  $d_0$ , questa volta, si contrae appunto secondo  $u'$ :  $d' = d_0 \sqrt{1-u'^2/c^2}$ .

Notiamo ora che, con un po' di algebra, vale la seguente relazione (vedi la (13)):

$$1 - u'^2/c^2 = \frac{(1 - u^2/c^2)(1 - v^2/c^2)}{(1 - uv/c^2)^2}, \text{ che sostituita nel radicale della (12) fornisce:}$$

$$F'_{el} = E' \cdot q = \left( \frac{1}{e_0} \frac{I'}{2pr} \right) q = \left( \frac{1}{e_0} \frac{Q/d'}{2pr} \right) q = q \left( \frac{1}{e_0} \frac{Q/d_0}{2pr} \right) \frac{(1 - uv/c^2)}{\sqrt{1 - u^2/c^2} \sqrt{1 - v^2/c^2}} \quad (14)$$

Vogliamo ora confrontare la (11) con la (14), ma ancora non possiamo, perché una fa riferimento ad  $I$  e l'altra ad  $I'$ ; rapportiamo allora  $F'_{el}$  della (14) in  $I$  anch'essa e, per fare ciò, osserviamo che, per la definizione stessa di forza, in  $I'$ :

$$F'_{el}(in\_I') = \frac{\Delta p_{I'}}{\Delta t_{I'}} = \frac{\Delta p_I}{\Delta t_I \sqrt{1 - v^2/c^2}} = \frac{F_{el}(in\_I)}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}, \text{ con } \Delta p_{I'} = \Delta p_I \text{ in quanto } \Delta p \text{ si estende lungo}$$

$y$ , e non lungo la direzione del moto relativo, dunque per le T. di Lorentz non subisce variazione, mentre  $\Delta t$  ovviamente sì.

Si ha allora:

$$\begin{aligned} F_{el}(in\_I) &= F'_{el}(in\_I') \sqrt{1 - v^2/c^2} = q \left( \frac{1}{e_0} \frac{Q/d_0}{2pr} \right) \frac{(1 - uv/c^2)}{\sqrt{1 - u^2/c^2} \sqrt{1 - v^2/c^2}} \sqrt{1 - v^2/c^2} = \\ &= q \left( \frac{1}{e_0} \frac{Q/d_0}{2pr} \right) \frac{(1 - uv/c^2)}{\sqrt{1 - u^2/c^2}} = F_{el}(in\_I) \end{aligned} \quad (15)$$

Ora, dunque, possiamo confrontare la (11) con la (15), in quanto ora entrambe fanno riferimento al sistema  $I$ . Riscriviamole una sopra l'altra:

$F_I(in\_I) = q \left( \frac{1}{e_0} \frac{Q/d}{2pr} - v m_0 \frac{u Q/d}{2pr} \right) = q \frac{Q/d_0}{2pr} \left( \frac{1}{e_0} - m_0 uv \right) \frac{1}{\sqrt{1 - u^2/c^2}}$
$F_{el}(in\_I) = q \left( \frac{1}{e_0} \frac{Q/d_0}{2pr} \right) \frac{(1 - uv/c^2)}{\sqrt{1 - u^2/c^2}} = q \frac{Q/d_0}{2pr} \left( \frac{1}{e_0} - \frac{uv}{e_0 c^2} \right) \frac{1}{\sqrt{1 - u^2/c^2}}$

Possiamo dunque dire che le due equazioni sono identiche se è verificata la seguente identità:

$c = 1/\sqrt{e_0 m_0}$ , e la stessa è nota sin dal 1856. Essendo dunque identiche le due equazioni, la forza magnetica risulta ricondotta ad una forza elettrica di Coulomb, ossia alla sua vera ed intima natura!!

E tutto ciò sarebbe una coincidenza? Ma va'. Tutto ciò è esattamente quanto molti teorici, plaudenti alla notizia dei neutrini più veloci della luce, non hanno ben chiaro:

<http://vixra.org/pdf/1207.0030v1.pdf>

APPENDICI.

**App. 1: Equazioni di Maxwell (dimostrazioni):**

$$1) \nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$

$$2) \nabla \cdot \mathbf{B} = 0$$

$$3) \nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$$

$$4) \nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \left( \mathbf{j} + \epsilon_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \right)$$

Prima Equazione di Maxwell-dimostrazione:

$$\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$

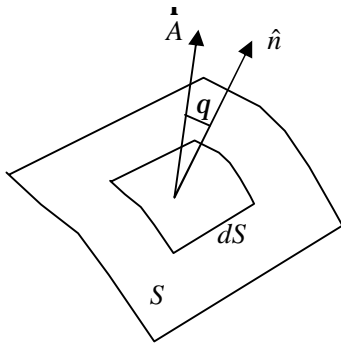


Fig. 11.

Si abbia una carica Q e si valuti il flusso elettrico (E attraverso S) attraverso una superficie:

$$d\Phi(\mathbf{E}) = \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2} \hat{r} \hat{n} dS = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2} \cos q dS = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \frac{dS_n}{r^2} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} d\Omega, \text{ da cui:}$$

$$\Phi(\mathbf{E}) = \int_{\Phi} d\Phi(\mathbf{E}) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \int d\Omega = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} 4\pi = \frac{Q}{\epsilon_0}. \text{ Ora, in caso di densità di carica:}$$

$$\Phi(\mathbf{E}) = \frac{1}{\epsilon_0} Q = \frac{1}{\epsilon_0} \int_t \rho(x, y, z) dt = \int_{\Phi} d\Phi(\mathbf{E}) = \int_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S} = \int_t \nabla \cdot \mathbf{E} dt$$

L'ultima eguaglianza è data dal Teorema della Divergenza; la dimostrazione di quest'ultimo può essere trovata al seguente link, a pagina 2:

<http://vixra.org/pdf/1202.0058v1.pdf>

Dal confronto tra il primo ed il quarto integrale si ha l'asserto  $(\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0})$ .

### Seconda Equazione di Maxwell-dimostrazione:

$$\nabla \cdot \dot{\mathbf{B}} = 0$$

Effettuiamo un calcolo diretto di  $\nabla \cdot \dot{\mathbf{B}}$  partendo dalla Prima Formula di Laplace (5):

$$\nabla \cdot \dot{\mathbf{B}} = \frac{m_0 I}{4p} \nabla \cdot \oint \frac{d\dot{\mathbf{l}} \times \dot{\mathbf{r}}}{|\dot{\mathbf{r}}|^3} = \frac{m_0 I}{4p} \oint \nabla \cdot \left( d\dot{\mathbf{l}} \times \frac{\dot{\mathbf{r}}}{|\dot{\mathbf{r}}|^3} \right), \text{ ma sappiamo dalla matematica che:}$$

$$\nabla \cdot (\dot{\mathbf{v}} \times \dot{\mathbf{w}}) = (\nabla \times \dot{\mathbf{v}}) \cdot \dot{\mathbf{w}} - \dot{\mathbf{v}} \cdot (\nabla \times \dot{\mathbf{w}}), \text{ da cui:}$$

$$\nabla \cdot \dot{\mathbf{B}} = \frac{m_0 I}{4p} \oint \left[ \frac{d\dot{\mathbf{r}}}{|\dot{\mathbf{r}}|^3} (\nabla \times d\dot{\mathbf{l}}') - d\dot{\mathbf{l}}' (\nabla \times \frac{d\dot{\mathbf{r}}}{|\dot{\mathbf{r}}|^3}) \right] = 0, \text{ poich\`e } \nabla \times \frac{d\dot{\mathbf{r}}}{|\dot{\mathbf{r}}|^3} = \nabla \times \nabla \left( \frac{-1}{|\dot{\mathbf{r}}|^2} \right) = 0$$

(rotore di un gradiente=0) e  $(\nabla \times d\dot{\mathbf{l}}')$ , in quanto  $d\dot{\mathbf{l}}'$  non dipende da (x,y,z). Dunque, l'asserto.

### Terza Equazione di Maxwell-dimostrazione:

$$\nabla \times \dot{\mathbf{E}} = -\frac{\partial \dot{\mathbf{B}}}{\partial t}$$

Premetto che i ragionamenti verranno qui un tantino semplificati, in accordo con lo scopo di questa trattazione.

Definiamo la quantità  $dV$  :

$$dV = -\dot{\mathbf{E}} \cdot d\dot{\mathbf{l}} \text{ Diamo a V il nome di potenziale e lo misuriamo in volt.}$$

Definiamo ora il flusso magnetico:

$d\Phi_M = \dot{\mathbf{B}} \cdot d\dot{\mathbf{S}}$  Ora, dalla espressione della Forza di Lorentz (vedi la (4)), abbiamo che la quantità  $\dot{\mathbf{v}} \times \dot{\mathbf{B}}$  equivale ad un campo elettrico  $\dot{\mathbf{E}}$ . Allora:  $\dot{\mathbf{E}} = \dot{\mathbf{v}} \times \dot{\mathbf{B}}$ , ma sappiamo che  $d\dot{\mathbf{x}}(t) = \dot{\mathbf{v}} dt$  (spazio=velocità x tempo), dunque, considerando anche che l'area di un parallelogramma è data dal prodotto vettoriale dei vettori che rappresentano i suoi lati, si ha:  $(d\dot{\mathbf{S}} = d\dot{\mathbf{l}} \times d\dot{\mathbf{x}})$  (un tratto di conduttore  $d\dot{\mathbf{l}}$  che si muove lungo x, nel campo magnetico di vettore induzione B, spazzando una superficie S)

$d\Phi_M = \dot{\mathbf{B}} \cdot d\dot{\mathbf{S}} = \dot{\mathbf{B}} \cdot (d\dot{\mathbf{l}} \times \dot{\mathbf{x}}) = \dot{\mathbf{B}} \cdot (d\dot{\mathbf{l}} \times \dot{\mathbf{v}} dt) = (\dot{\mathbf{v}} \times \dot{\mathbf{B}}) \cdot d\dot{\mathbf{l}} dt = \dot{\mathbf{E}} \cdot d\dot{\mathbf{l}} dt$ . Risulta allora che la quantità  $\dot{\mathbf{E}} \cdot d\dot{\mathbf{l}}$  è un flusso magnetico fratto un tempo, oltre che un potenziale, come vedemmo prima.

Mettendo a posto l'ordine degli infinitesimi, oltre che tenendo conto di un segno meno (Lenz) dovuto al fatto che si hanno forze controelettromotrici (volt) che si oppongono (come per inerzia) alla causa che le ha generate, si ha la Legge di Faraday-Neumann:

$$V = -\frac{d\Phi_M}{dt} [\text{volt}]$$

Una variazione di flusso magnetico determina una tensione elettrica, ciò che avviene in tutti gli alternatori delle auto ecc.

$$\text{Abbiamo infine: } \oint \dot{\mathbf{E}} \cdot d\dot{\mathbf{l}} = V' = -\frac{d}{dt} \Phi_M = -\frac{d}{dt} \int_S \dot{\mathbf{B}} \cdot d\dot{\mathbf{S}} = -\int_S \frac{d\dot{\mathbf{B}}}{dt} \cdot d\dot{\mathbf{S}} = \text{Teor. Rotore} = \int_S (\nabla \times \dot{\mathbf{E}}) \cdot d\dot{\mathbf{S}}$$

da cui:  $\nabla \times \dot{\mathbf{E}} = -\frac{d\dot{\mathbf{B}}}{dt}$ , ossia l'asserto.

Per una semplice dimostrazione del Teorema del Rotore, si veda:

<http://vixra.org/pdf/1202.0058v1.pdf>

Quarta Equazione di Maxwell-dimostrazione:

$$\nabla \times \mathbf{B} = m_0 \left( \mathbf{j} + e_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \right)$$

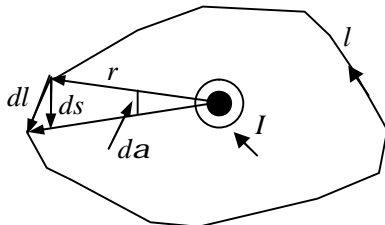


Fig. 12: cammino l intorno al conduttore.

Valutiamo l'integrale  $\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l}$  utilizzando la equazione di Biot-Savart:

$$\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = \frac{m_0 I}{2p} \oint \frac{\hat{i} dl}{r} = \frac{m_0 I}{2p} \oint \frac{ds}{r} = \frac{m_0 I}{2p} \oint da = \frac{m_0 I}{2p} 2p = m_0 I$$

$\hat{i}$  è un versore ortogonale al piano, dunque parallelo al conduttore percorso dalla corrente; ds richiama l'arco di circonferenza e da è l'angolo.

Ora, per il Teorema del Rotore e per la definizione stessa di densità di corrente J, si ha:

$$\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = \int_S (\nabla \times \mathbf{B}) \cdot d\mathbf{S} = m_0 I = m_0 \int_S \mathbf{J} \cdot d\mathbf{S}, \text{ da cui:}$$

$$\nabla \times \mathbf{B} = m_0 \mathbf{J} \tag{16}$$

Valutiamo ora la divergenza di tale rotore:

$$\nabla \cdot (\nabla \times \mathbf{B}) = m_0 \nabla \cdot \mathbf{J}. \text{ Ricordiamo ora l'Equazione di Continuità:}$$

$$\nabla \cdot \mathbf{J} + \frac{\partial \rho}{\partial t} = 0$$

una dimostrazione dell'Equazione di Continuità può essere trovata al seguente link (pag. 1):

[http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/Equazione\\_Navier-Stokes.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/Equazione_Navier-Stokes.pdf)

(Q in luogo di M e J misurata in A/m<sup>2</sup>)

Tenendo ora conto della Prima Eq. di Maxwell, si ha:

$$\nabla \cdot \mathbf{J} + e \frac{\partial}{\partial t} (\nabla \cdot \mathbf{E}) = \nabla \cdot \mathbf{J} + e \nabla \cdot \left( \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \right) = \nabla \cdot \left( \mathbf{J} + e \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \right) = 0$$

Introducendo, ora, nella (16) l'espressione  $\mathbf{J} + e \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t}$ , più generale, in luogo della semplice  $\mathbf{J}$ ,

si ha finalmente l'asserto. E' più generale perché contempla il caso non stazionario ( $\frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \neq 0$ ).

-----



## App. 2: I Potenziali Elettrodinamici

Molto utili, in Relatività Ristretta, sono i Potenziali Elettrodinamici. Si veda, a tal proposito, il file al seguente link, a pag. 20:

[http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/THEORY\\_OF\\_RELATIVITY.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/THEORY_OF_RELATIVITY.pdf)

Definiamo un vettore  $\dot{A}$  tale che:

$$\dot{\nabla} \times \dot{A} = \dot{B} \quad (17)$$

Allora, per la Terza Equazione di Maxwell si ha:

$\dot{\nabla} \times \dot{E} = -\frac{\partial}{\partial t}(\dot{\nabla} \times \dot{A}) = -\dot{\nabla} \times \left(\frac{\partial \dot{A}}{\partial t}\right)$ , da cui:  $\dot{\nabla} \times \left(\dot{E} + \frac{\partial \dot{A}}{\partial t}\right) = 0$ , dunque  $\dot{E} + \frac{\partial \dot{A}}{\partial t}$  è irrotazionale e può essere scritto come gradiente di una funzione  $-V$ :

$$-\dot{\nabla} V = \dot{E} + \frac{\partial \dot{A}}{\partial t}, \text{ ossia:}$$
$$\dot{E} = -\frac{\partial \dot{A}}{\partial t} - \dot{\nabla} V \quad (18)$$

Facendo ora sistema tra la (17), la (18), la prima e la quarta eq. di Maxwell e l'identità vettoriale:

$$\dot{\nabla} \times (\dot{\nabla} \times \dot{A}) = -\nabla^2 \dot{A} + \dot{\nabla}(\dot{\nabla} \cdot \dot{A}), \text{ si ottiene:}$$
$$\nabla^2 V + \frac{\partial}{\partial t}(\dot{\nabla} \cdot \dot{A}) = -r/e \quad (19)$$

$$\nabla^2 \dot{A} - em \frac{\partial^2 \dot{A}}{\partial t^2} - \dot{\nabla}(\dot{\nabla} \cdot \dot{A} + em \frac{\partial V}{\partial t}) = -m\dot{J} \quad (20)$$

Queste due sono le equazioni elettrodinamiche non disaccoppiate. Disaccoppiamole ora tramite una trasformazione di gauge:

$$\dot{A}' = \dot{A} + \dot{\nabla} j$$

$$V' = V - \frac{\partial j}{\partial t}$$

Infatti:

$$\dot{\nabla} \times \dot{A}' = \dot{\nabla} \times \dot{A} + \dot{\nabla} \times (\dot{\nabla} j) = \dot{\nabla} \times \dot{A} + 0 = \dot{B} \quad (\text{rotore di gradiente} = 0).$$

$$-\dot{\nabla} V' - \frac{\partial \dot{A}'}{\partial t} = -\dot{\nabla} V + \dot{\nabla} \left(\frac{\partial j}{\partial t}\right) - \frac{\partial \dot{A}}{\partial t} - \frac{\partial}{\partial t}(\dot{\nabla} j) = -\dot{\nabla} V - \frac{\partial \dot{A}}{\partial t} = \dot{E}$$

cioè le espressioni per  $A$  e  $V$  valgono identiche anche per  $A'$  e  $V'$ .

La trasformazione di gauge vogliamo sceglierla in modo tale che venga soddisfatta la Condizione di Lorentz:

$$\nabla \cdot \mathbf{A} + em \frac{\partial V}{\partial t} = 0. \quad (21)$$

E infatti vediamo che questa vale anche per  $A'$  e  $V'$ , ossia:  $\nabla \cdot \mathbf{A}' + em \frac{\partial V'}{\partial t} = 0$ ; infatti, esplicitando:

$$0 = \nabla \cdot \mathbf{A}' + em \frac{\partial V'}{\partial t} = \nabla \cdot \mathbf{A} + em \frac{\partial V}{\partial t} + (\nabla^2 \mathbf{j} - em \frac{\partial^2 \mathbf{j}}{\partial t^2}), \text{ per cui } \varphi \text{ deve soddisfare l'equazione:}$$

$(\nabla^2 \mathbf{j} - em \frac{\partial^2 \mathbf{j}}{\partial t^2}) = -(\nabla \cdot \mathbf{A} + em \frac{\partial V}{\partial t})$ , ma, per ipotesi, il secondo membro è nullo, dunque anche il primo lo è e la Condizione di Lorentz è dunque sempre soddisfatta.

Sostituendo allora la (21) nella (20) e poi tenendo conto, nella (19), che per la C. di Lorentz  $\nabla \cdot \mathbf{A} = -em \frac{\partial V}{\partial t}$ , si ottengono le Equazioni Elettrodinamiche Disaccoppiate:

$$\nabla^2 \mathbf{A} - em \frac{\partial^2 \mathbf{A}}{\partial t^2} = -m \mathbf{J}$$

$$\nabla^2 V - em \frac{\partial^2 V}{\partial t^2} = -\frac{\mathbf{r}}{e}$$

Introducendo ora l'operatore d'Alembertiano  $\square = \nabla^2 (*) - em \frac{\partial^2 (*)}{\partial t^2}$  si può scrivere:

$$\square \mathbf{A} = -m \mathbf{J}$$

$$\square V = -\frac{\mathbf{r}}{e}$$

Si può verificare, per sostituzione diretta, che le soluzioni di queste due sono le seguenti:

$$\mathbf{A}(\mathbf{r}, t) = \frac{m}{4p} \int_t \frac{\mathbf{J}(\mathbf{r}', t - \Delta r/V)}{\Delta r} dt'$$

$$V(\mathbf{r}, t) = \frac{1}{4pe} \int_t \frac{\mathbf{r}(\mathbf{r}', t - \Delta r/V)}{\Delta r} dt'$$

-----

## Costanti fisiche.

Costante di Boltzmann  $k$ :  $1,38 \cdot 10^{-23} J / K$

Accelerazione Cosmica  $a_{Univ}$ :  $7,62 \cdot 10^{-12} m / s^2$

Distanza Terra-Sole AU:  $1,496 \cdot 10^{11} m$

Massa della Terra  $M_{Terra}$ :  $5,96 \cdot 10^{24} kg$

Raggio della Terra  $R_{Terra}$ :  $6,371 \cdot 10^6 m$

Carica dell'elettrone  $e$ :  $-1,6 \cdot 10^{-19} C$

Numero di elettroni equivalente dell'Universo  $N$ :  $1,75 \cdot 10^{85}$

Raggio classico dell'elettrone  $r_e$ :  $2,818 \cdot 10^{-15} m$

Massa dell'elettrone  $m_e$ :  $9,1 \cdot 10^{-31} kg$

Costante di Struttura Fine  $\alpha (\cong 1/137)$ :  $7,30 \cdot 10^{-3}$

Frequenza dell'Universo  $n_0$ :  $4,05 \cdot 10^{-21} Hz$

Pulsazione dell'Universo  $w_0 (= H_{global})$ :  $2,54 \cdot 10^{-20} rad/s$

Costante di Gravitazione Universale  $G$ :  $6,67 \cdot 10^{-11} Nm^2 / kg^2$

Periodo dell'Universo  $T_{Univ}$ :  $2,47 \cdot 10^{20} s$

Anno luce a.l.:  $9,46 \cdot 10^{15} m$

Parsec pc:  $3,26 \_ a.l. = 3,08 \cdot 10^{16} m$

Densità dell'Universo  $\rho_{Univ}$ :  $2,32 \cdot 10^{-30} kg / m^3$

Temp. della Radiaz. Cosmica di Fondo  $T$ :  $2,73 K$

Permeabilità magnetica del vuoto  $\mu_0$ :  $1,26 \cdot 10^{-6} H / m$

Permittività elettrica del vuoto  $\epsilon_0$ :  $8,85 \cdot 10^{-12} F / m$

Costante di Planck  $h$ :  $6,625 \cdot 10^{-34} J \cdot s$

Massa del protone  $m_p$ :  $1,67 \cdot 10^{-27} kg$

Massa del Sole  $M_{Sun}$ :  $1,989 \cdot 10^{30} kg$

Raggio del Sole  $R_{Sun}$ :  $6,96 \cdot 10^8 m$

Velocità della luce nel vuoto  $c$ :  $2,99792458 \cdot 10^8 m / s$

Costante di Stephan-Boltzmann  $\sigma$ :  $5,67 \cdot 10^{-8} W / m^2 K^4$

Raggio dell'Universo (dal centro fino a noi)  $R_{Univ}$ :  $1,18 \cdot 10^{28} m$

Massa dell'Universo (entro  $R_{Univ}$ )  $M_{Univ}$ :  $1,59 \cdot 10^{55} kg$

Grazie per l'attenzione.

Leonardo RUBINO

E-mail: [leonrubino@yahoo.it](mailto:leonrubino@yahoo.it)

## Bibliografia:

- 1) (R. Sexl & H.K. Schmidt) *SPAZIOTEMPO* – Vol. 1, Boringhieri.
- 2) (C. Mencuccini e S. Silvestrini) *FISICA II* – Elettromagnetismo-Ottica, Liguori.
- 3) [http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/UNIVERSO\\_TRE\\_NUMERI.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/UNIVERSO_TRE_NUMERI.pdf)
- 4) [http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/THEORY\\_OF\\_RELATIVITY.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/THEORY_OF_RELATIVITY.pdf)
- 5) [http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/GENERAL\\_RELATIVITY.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/GENERAL_RELATIVITY.pdf)
- 6) [http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/quantizzazione\\_universo.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/quantizzazione_universo.pdf)
- 7) [http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/FOURTH\\_DIMENSION\\_GOODBYE.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/FOURTH_DIMENSION_GOODBYE.pdf)
- 8) <http://www.stampalibera.com/wp-content/uploads/2012/07/SULLATTENDIBILITA-DELLA-SCIENZA-UFFICIALE.pdf>

-----



## SPECIAL RELATIVITY-A THEORY NOT TO BE CALLED THEORY

*Leonardo Rubino*  
[leonrubino@yahoo.it](mailto:leonrubino@yahoo.it)  
January 2013

### Contents:

<b>Abstract</b>	page 22
<b>1- RESTRICTED RELATIVITY-A THEORY NOT TO BE CALLED THEORY</b>	page 22
<b>2-ELECTRICITY</b>	page 24
<b>3-MAGNETISM</b>	page 25
<b>4- MAXWELL EQUATIONS (1865), THE EQUATION OF WAVES AND THE RELATIVISTIC INVARIANCE (ANOTHER COINCIDENCE.....???......)</b>	page 27
<b>5- ON THE CONTRARY, THE GENERAL RELATIVITY, YOU GO ON CALLING IT A THEORY</b>	page 29
<b>6- FINALLY, THE RELATIVISTIC CROWNING ACHIEVEMENT OF THE COMMON ESSENCE OF ELECTRICITY AND MAGNETISM</b>	page 31
<b>APPENDIXES</b>	page 34
<b>App. 1: Maxwell Equations (proofs)</b>	page 34
<b>App. 2: The Electrodynamical Potentials</b>	page 37
<b>Physical constants</b>	page 39
<b>Bibliography</b>	page 40

**Abstract:**

It's well known Restricted Relativity (or Special) is held as a theory. Well, this is a typical example of lack of knowledge on what one has in one's hands, and typical for the official science, or system science, if you like.

All this is true, today more than ever, after the recent and awkward news on tachyon neutrinos (or superluminal, if you like), between CERN and OPERA.

It's not awkward for the experimental scientists who carried out that experiment, but rather for those theorists (very known, in most cases) who welcomed and applauded, without rejecting that extravagant news, as I did, on the contrary, on all blogs etc.

<http://rinabrundu.files.wordpress.com/2012/11/anything-but-superluminal-neutrinos-and-divine-bosons-by-leonardo-rubino.pdf>

-----

**1-RESTRICTED RELATIVITY-A THEORY NOT TO BE CALLED THEORY**

Well then, why isn't Theory of Restricted Relativity a theory (as well as held by the official science), but is rather a certainty?

Very simple; I'm going to give you an example: if now I find a box of puzzle cards and then, in ten years, I'll find another box of cards with similar shapes and colours and then I mix up all those cards (from both boxes) in a single and bigger box and then I also find a paper with instructions on how to stick all cards together in a perfect way, so doing a perfect rectangle which shows Pisa Tower (even with Galileo Galilei on top, 5 centuries ago, dropping objects) then I'd like to know whoever extravagant fellow will think such a rule, shown on that paper and useful to perfectly make the puzzle composition, is a "theory"?

Pisa Tower, with Galilei on top and in a perfect rectangle didn't come out "theoretically", but rather practically! What theory on this Earth are they talking about? Those instructions are "certainty", right. No theory!



Fig. 1.

Electricity 1785 + Magnetism 1820 = Restricted Relativity (and Lorentz-1904)

$\mathbf{f}_{21} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{\mathbf{r}}_{21}$ <p>(Coulomb 1785)</p> $\mathbf{E} = \frac{l}{2\pi\epsilon_0 R} \hat{\mathbf{n}}$	+	$d\mathbf{B}_0 = \frac{m_0}{4\pi} I \frac{d\mathbf{l}' \times \Delta\mathbf{r}}{ \Delta\mathbf{r} ^3}$ <p>(Laplace/Biot-Savart 1820)</p> $\mathbf{B}_0(\mathbf{r}) = \frac{m_0 I}{2\pi r} \hat{\mathbf{t}}$	=	$F_i(in\_I) = q \left( \frac{1}{\epsilon_0} \frac{Q/d}{2\pi r} - v\mu_0 \frac{uQ/d}{2\pi r} \right) = q \frac{Q/d_0}{2\pi r} \left( \frac{1}{\epsilon_0} - \mu_0 uv \right) \frac{1}{\sqrt{1-u^2/c^2}}$ <hr/> $F_{or}(in\_I) = q \left( \frac{1}{\epsilon_0} \frac{Q/d_0}{2\pi r} \frac{(1-uv/c^2)}{\sqrt{1-u^2/c^2}} \right) = q \frac{Q/d_0}{2\pi r} \left( \frac{1}{\epsilon_0} - \frac{uv}{\epsilon_0 c^2} \right) \frac{1}{\sqrt{1-u^2/c^2}}$
---	---	---	---	--

(see page 33)

Now, let's come to the Restricted Relativity, also known, wrongly, as a Theory.

Some centuries ago they discovered the laws of the electricity and of the attraction among electrical charges (first box of cards); and still a good couple of centuries ago they discovered the laws of magnetism and of the attraction among electrical wires flown by electrical currents, so generating magnetic fields (second box of cards). These two boxes are related (we know how to generate magnetic fields, by moving electrical charges, and electrical currents, by means of the magnetic fields they generate, can electrically charge capacitors indeed, etc...). And let's not forget that electric and magnetic fields are, how to say, armed together in electromagnetic waves, that is, in light.

Then, something like a hundred years ago and more, a paper with instructions was proposed and there was a mounting rule in it: the Restricted Relativity, based on the principle of the speed limit of light "c" and, so, on Lorentz Transformations (1904 – presented before Relativity and in an environment which was all electromagnetic).

And this paper of instructions perfectly makes the magnetic field come out as an "electric" and relativistic effect, due to the principle of the speed limit of light c.

Do you still think all this is a coincidence? A theory? Something true only theoretically?

It's like if I find a map which makes me discover a thousand treasures (gold, platinum, diamonds and rubies) buried in the ground and then I say that map contained instructions which were only theoretical. Come on. All those treasures were found exactly where predicted by the map. And we did find them practically, not theoretically.

Come on. Stop making "good boys" enter universities, studying by heart abstract theorems of math and then they don't even recall the solving equation for second degree equations. And then, they don't even know how to tell a practical truth from a theoretical one, also applauding on the news on superluminal neutrinos (as many theorists did); if they just realized what the unquestionable electromagnetism is and what the Special Relativity is, they would have shut up, so avoiding the denial of the electromagnetism which made their microphones perfectly work, while they made us know about their secondary school applauses.

On the contrary, considerations on the General Relativity are quite different. This is a real theory, or better an interpretation model which works now and then, but is not representative of the real essence of things. In my own opinion, the explanation of gravity and of electricity has a statistical basis. Gravity is neither really and uniquely a curvature of a space-time, nor the electrical repulsion is due to any torsion (and so not only to a curvature) of a space-time, as said in Unitary Fields Theories. Electrical particles attract each other and, consequently, huge masses also do so, gravitationally, as, on the basis of the Heisenberg Indetermination Principle, all that appeared must inexorably disappear, which means reattraction and annihilation. This is what two specular electric particles do in small amounts of time, as well as, on the contrary, as chance would have it, the gravitational mass of the Universe will do, so collapsing Big Crunch like, and so making a real gravitational annihilation. But that's enough... All those whom can understand already did it!

On this purpose, see the following link, on page 56:

[http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/UNIVERSO\\_TRE\\_NUMERI.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/UNIVERSO_TRE_NUMERI.pdf)

## 2-ELECTRICITY

Now, let's consider the first box of puzzle cards. One day, Coulomb (1785) taught us two charges (for instance, with opposite signs) attracts each other with a certain force:

$$\vec{f}_{21} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r}_{21}$$

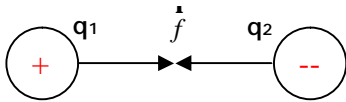


Fig. 2.

Moreover, if those two charges are a big one  $Q$  and a small one  $q$  (a test one), we define the electric field  $E$  generated by  $Q$ . As we have:

$$\vec{f} = \vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Qq}{r^2} \hat{r} \quad , \text{ then:}$$

$$\vec{E}(\vec{r}) = \frac{\vec{F}}{q} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2} \hat{r}$$

Electric field generated by an infinite wire:

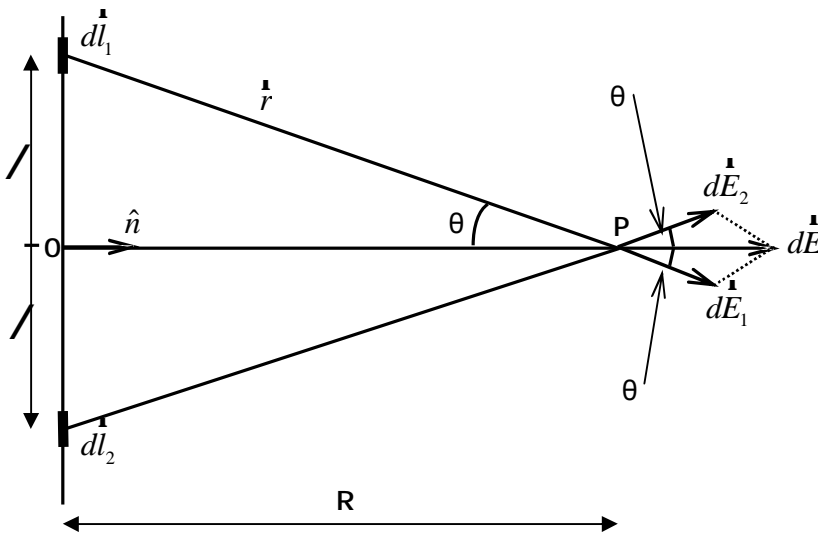


Fig. 3.

We consider two elements of wire  $dl_1$  and  $dl_2$  and we figure out the electric field generated in P:

$$\vec{dE} = \vec{dE}_1 + \vec{dE}_2 = (|dE_1| + |dE_2|) \cos q \cdot \hat{n} = \frac{2 \cos q \cdot \hat{n} \cdot l \cdot dl}{4\pi\epsilon_0 r^2} \quad (1)$$

Moreover:  $r = R / \cos q$  and  $l = R \cdot \tan q$ ; by differentiating:  $dl = R \frac{dq}{\cos^2 q}$ . If now we put this in

(1) and consider that  $\lambda = \text{const}$  (linear density of charge):

$$\vec{E} = \int d\vec{E} = \frac{\hat{n}}{4\pi\epsilon_0} \int_0^{p/2} 2 \cos q l \frac{R dq \cos^2 q}{\cos^2 q R^2} = \vec{E} = \frac{l}{2\pi\epsilon_0 R} \hat{n} \quad (2)$$

This equality, (the (2)), is the first puzzle box, that of the electricity and will be used later on (see page 32).



### 3-MAGNETISM

Let's consider magnetism, now.

#### Second Law of Laplace:

We take into account the magnetic phenomenon by a quantity  $B$  we call magnetic induction vector; now, if a stretch  $dl$  of wire, flown by a current  $I$ , is into such a magnetic environment (field), then the force exerted on it is:

$$d\vec{F} = I d\vec{l} \times \vec{B} \quad (3)$$

$$B \text{ of the Earth} = 0,5 \cdot 10^{-4} T \quad (\vec{B} = m\vec{H})$$

Now we consider the following equalities, dimensionally understood:

$$I d\vec{l} = \vec{J} \cdot dS \cdot d\vec{l} = n q v_d \vec{r} dS \cdot d\vec{l} = dN \cdot q v_d \vec{r}, \quad [n] = \text{n. of charges per } m^3. \text{ Then, for a single charge:}$$

$$d\vec{F} = q \vec{v} \times \vec{B} \quad (\text{force of Lorentz})$$

In general, if we have both an electric and a magnetic field:

$$\vec{F} = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B} \quad (4)$$

#### First Formula of Laplace:

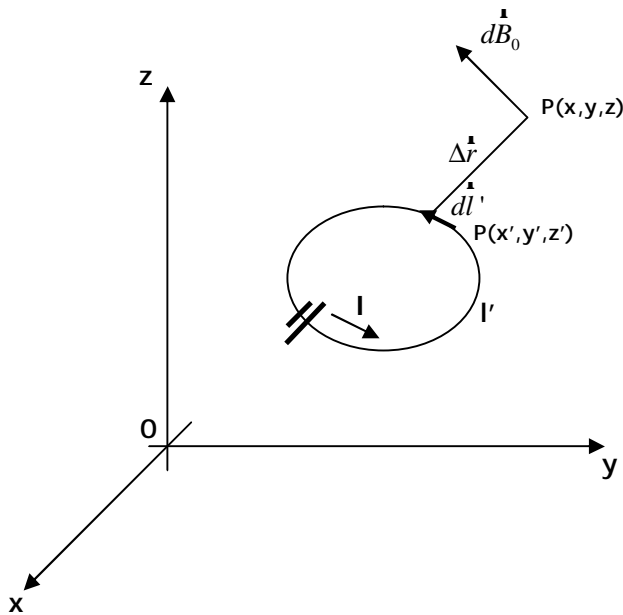


Fig. 4.

One experimentally notice the following proportionalities:

$$dB_0 = \frac{\mu_0}{4\pi} I \frac{dl' \times \Delta \vec{r}}{|\Delta \vec{r}|^3} \quad \mu_0 = 4\pi 10^{-7} H/m, \quad \Delta \vec{r} = \vec{r} - \vec{r}'$$

(which lead to the Law of Biot-Savart (1820), indeed, and to the right calculation of the force of attraction between two wires flown by currents (7))

Then, we have: 
$$\vec{B}_0(\vec{r}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \oint I \frac{d\vec{l} \times \Delta\vec{r}}{|\Delta\vec{r}|^3} \quad (5)$$

and considering that:  $I = \int_S \vec{J}(\vec{r}') dS'$ , we have:

$$\vec{B}_0(\vec{r}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \oint \left[ \int_S \vec{J}(\vec{r}') dS' \frac{d\vec{l} \times \Delta\vec{r}}{|\Delta\vec{r}|^3} \right] = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{\vec{J}(\vec{r}') \times \Delta\vec{r}}{|\Delta\vec{r}|^3} dt'$$

(5) is the Fundamental Law of the Magnetostatics in vacuum.

$\vec{B}_0$  of a straight and indefinite wire:

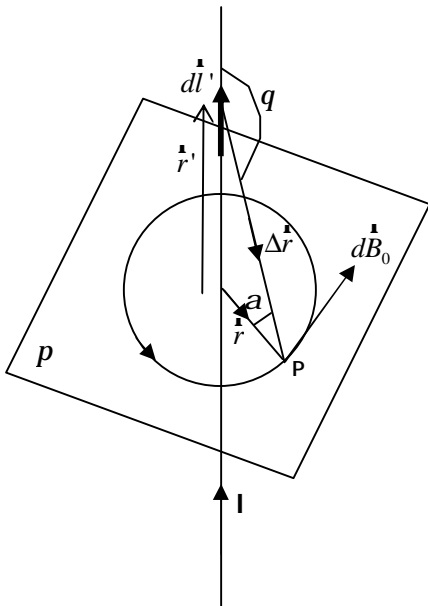


Fig. 5.

$$(q - a) = p/2$$

$$\vec{B}_0 = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{d\vec{l} \times \Delta\vec{r}}{|\Delta\vec{r}|^2} ; \text{ so, on a scalar basis: } B_0 = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dl' \sin q}{|\Delta\vec{r}|^2} , \text{ but } \sin q = \cos a$$

$$r' = r \cdot \operatorname{tg} a \quad \text{and} \quad dr' = dl' = \frac{r}{\cos^2 a} da \quad \text{and} \quad \Delta r = \frac{r}{\cos a} , \text{ so: } B_0(r) = \frac{\mu_0 I}{4\pi r} \int_{-p/2}^{+p/2} \cos a \cdot da$$

and finally: 
$$\vec{B}_0(\vec{r}) = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \hat{t} \quad (6)$$

(Biot-Savart – 1820, used on page 33; second box of puzzle cards)

Force of attraction between two parallel wires, whose length is l, at d distance and flown by electric currents I, with the same direction:

The measurement of such a force (see (7)) crowns all the reasonings carried out so far, as it is the same as that theoretically calculated through the equations of magnetism shown so far. According to the Second Law of Laplace (3), if we consider, for instance, wire 2 into the magnetif field generated by wire 1, we have:

$F_1 = B_1 l_2 I_2 = B l I$  and the same is for force  $F_2$ . Now, because of (6), we have:

$$F = \frac{m_0 I^2}{2pd} l \quad (7)$$

#### 4-MAXWELL EQUATIONS (1865), THE EQUATION OF WAVES AND THE RELATIVISTIC INVARIANCE (ANOTHER COINCIDENCE.....???......).

We preliminarily remind the four equations of Maxwell, which hold into themselves all the electromagnetism: (a proof of them in the Appendixes)

$$\begin{aligned} 1) \nabla \cdot \mathbf{E} &= \frac{r}{e} \\ 2) \nabla \cdot \mathbf{B} &= 0 \\ 3) \nabla \times \mathbf{E} &= -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \\ 4) \nabla \times \mathbf{B} &= m_0 \left( \mathbf{j} + e_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \right) \end{aligned}$$

In vacuum: ( $r = j = 0$ ):

$$\begin{aligned} 1) \nabla \cdot \mathbf{E} &= 0 \\ 2) \nabla \cdot \mathbf{B} &= 0 \\ 3) \nabla \times \mathbf{E} &= -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \\ 4) \nabla \times \mathbf{B} &= m_0 e_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \end{aligned}$$

Now we get the Equation of Waves of d'Alembert from the Equations of Maxwell. On this purpose, we make the rotor of the third:

$$\nabla \times (\nabla \times \mathbf{E}) = -\nabla^2 \mathbf{E} + \nabla (\nabla \cdot \mathbf{E}) \quad (\text{in math we have this equality on the rotor of a rotor, indeed})$$

and we remind that  $\nabla \cdot \mathbf{E} = 0$  ; so, we have:  $-\nabla^2 \mathbf{E} = -\nabla \times \frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} = -\frac{\partial}{\partial t} (\nabla \times \mathbf{B})$  which can be compared with the derivative, on t, of the fourth, so yielding:

$$\nabla^2 \mathbf{E} = em \frac{\partial^2 \mathbf{E}}{\partial t^2}, \text{ which is the equation of waves with } c = 1/\sqrt{em}.$$

Now, by applying the rotor to the fourth, we have:

$$\nabla \times (\nabla \times \mathbf{B}) = -\nabla^2 \mathbf{B} + \nabla(\nabla \cdot \mathbf{B}) = -\nabla^2 \mathbf{B} = em \frac{\partial}{\partial t} (\nabla \times \mathbf{E}) = -em \frac{\partial^2 \mathbf{B}}{\partial t^2}, \text{ so: } \nabla^2 \mathbf{B} = em \frac{\partial^2 \mathbf{B}}{\partial t^2}, \text{ which is}$$

still the equation of waves with  $c = 1/\sqrt{em}$ .

Here are also the Transformations of Lorentz, a reference point for the Restricted Relativity:

$$\left\{ \begin{array}{l} x' = \frac{(x - Vt)}{\sqrt{1 - b^2}} \\ y' = y \\ z' = z \\ t' = \frac{(t - \frac{V}{c^2}x)}{\sqrt{1 - b^2}} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x = \frac{(x' + Vt')}{\sqrt{1 - b^2}} \\ y = y' \\ z = z' \\ t = \frac{(t' + \frac{V}{c^2}x')}{\sqrt{1 - b^2}} \end{array} \right.$$

where:  $\Gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - b^2}}$

For a proof of the T. of Lorentz, please see the following link, on page 46:

[http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/THEORY\\_OF\\_RELATIVITY.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/THEORY_OF_RELATIVITY.pdf)

We have, from the first system of equations:

$$\frac{\partial x'}{\partial x} = \Gamma, \quad \frac{\partial x'}{\partial t} = -\Gamma V, \quad \frac{\partial t'}{\partial x} = -\Gamma \frac{V}{c^2}, \quad \frac{\partial t'}{\partial t} = \Gamma, \quad \frac{\partial y'}{\partial y} = \frac{\partial z'}{\partial z} = 1, \quad \frac{\partial x'}{\partial y} = \frac{\partial x'}{\partial z} = \frac{\partial y'}{\partial x} = \dots = 0$$

Then, we also recall the equation of waves of d'Alembert (in the reference system  $k'$ , we have:  $\Phi = \Phi(\mathbf{r}', t')$ ):

$$\frac{\partial^2 \Phi}{\partial x'^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial y'^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial z'^2} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \Phi}{\partial t'^2} = 0; \text{ moreover, from math we have:}$$

$$\frac{\partial \Phi}{\partial x} = \frac{\partial \Phi}{\partial x'} \frac{\partial x'}{\partial x} + \frac{\partial \Phi}{\partial y'} \frac{\partial y'}{\partial x} + \frac{\partial \Phi}{\partial z'} \frac{\partial z'}{\partial x} + \frac{\partial \Phi}{\partial t'} \frac{\partial t'}{\partial x} = \Gamma \frac{\partial \Phi}{\partial x'} + (-V)\Gamma \frac{\partial \Phi}{\partial t'}; \text{ moreover:}$$

$$\frac{\partial^2 \Phi}{\partial x^2} = \Gamma \left( \frac{\partial^2 \Phi}{\partial x'^2} + \frac{V^2}{c^4} \frac{\partial^2 \Phi}{\partial t'^2} \right) - \frac{2V}{c^2 - V^2} \frac{\partial^2 \Phi}{\partial x' \partial t'}. \text{ Similarly:}$$

$$\frac{\partial \Phi}{\partial t'} = -V\Gamma \frac{\partial \Phi}{\partial x'} + \Gamma \frac{\partial \Phi}{\partial t'}, \quad \frac{\partial^2 \Phi}{\partial t'^2} = \Gamma^2 \left( V^2 \frac{\partial^2 \Phi}{\partial x'^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial t'^2} \right) - 2V\Gamma \frac{\partial^2 \Phi}{\partial x' \partial t'}, \quad \frac{\partial^2 \Phi}{\partial y^2} = \frac{\partial^2 \Phi}{\partial y'^2}, \quad \frac{\partial^2 \Phi}{\partial z^2} = \frac{\partial^2 \Phi}{\partial z'^2}$$

from which, by replacing:

$$\frac{\partial^2 \Phi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial z^2} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \Phi}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 \Phi}{\partial x'^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial y'^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial z'^2} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \Phi}{\partial t'^2} \quad \text{cvd}$$

(we have the same form for both reference systems!).

5-ON THE CONTRARY, THE GENERAL RELATIVITY, YOU GO ON CALLING IT A THEORY.

My opinion on the GTR, on the contrary, is totally different. Although it is beautiful and instructive, it is, in my opinion, falsifiable Popper-like and it is just an interpretation model, not the essence of the Universe it wants to describe. Go to the following link, on page 90: [http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/GENERAL\\_RELATIVITY.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/GENERAL_RELATIVITY.pdf)

The same is for the fourth dimension, which is in all the Relativity, in general:

[http://rinabrundu.files.wordpress.com/2013/01/fourth\\_dimension\\_goodbye.pdf](http://rinabrundu.files.wordpress.com/2013/01/fourth_dimension_goodbye.pdf)

And, besides, a big lack in Relativity is the missing explanation why "c" is the speed limit: <http://www.altrogiornale.org/comment.php?comment.news.7566>

Here, I propose an alternative calculation of the deflection of light by the Sun, with profiles of antagonism to the GTR:

This method is based on the variation of velocity the light undergoes when it approaches a mass; for this reason I see profiles of antagonism to pure GTR. More specifically, close to a mass, the speed of light must appear less than c. In fact, for instance, we know that the potential energy of a test mass on a huge mass M with radius r is:

$$U = \frac{GMm}{r}. \text{ Then, we know that } E = mc^2 = hf, \text{ from which } m = hf/c^2 \text{ and } U = \frac{GMhf}{rc^2} \text{ and}$$

$$hf_{closeM} = hf_{farM} - U = hf_{farM} - \frac{GMhf_{farM}}{rc^2}, \text{ so: } f_{closeM} = f_{farM} \left( 1 - \frac{GM}{rc^2} \right), \text{ that is, if we consider a}$$

photon:  $f_{closeM} = f_{farM} \left( 1 - \frac{GM}{rc^2} \right) < f_{farM}$ , therefore, M would slow down the photon, so limiting its frequency and so, at least on an effect basis, its velocity.

Then, let's suppose the following equality:  $V \cong c \left[ 1 - \frac{2GM}{rc^2} \right]$

(see also [http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/GENERAL\\_RELATIVITY.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/GENERAL_RELATIVITY.pdf) on page 40)

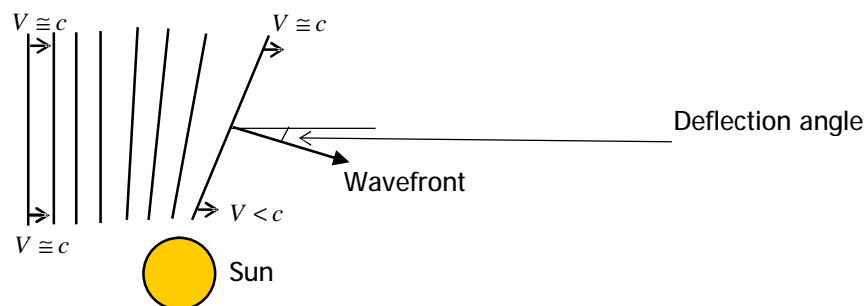


Fig. 6: The velocities of the wavefronts.

With reference to Figure 6, the part of wavefront which is farther from the mass M has speed  $c$ , while the closer one has speed  $V < c$ .

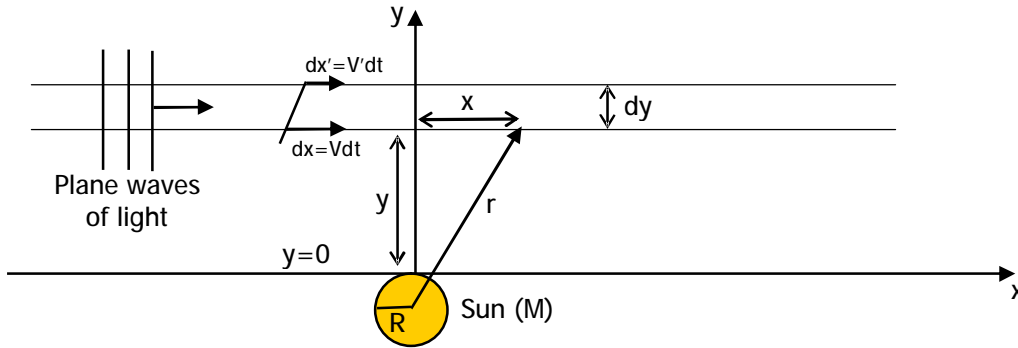


Fig. 7: Drawing for calculations.

Now, with reference to Figure 7, we have:

$$r^2 = (y + R)^2 + x^2 \text{ (eq. of a circle);} \quad (8)$$

now, we apply the operator  $\partial/\partial y$  to (8), so having:

$$2r(\partial r/\partial y) = 2(y + R) \text{ , from which: } \partial r/\partial y = (y + R)/r \text{ and on the surface of the mass M:}$$

$$\partial r/\partial y|_{y \rightarrow 0} = R/r$$

$$\text{Now: } \frac{\partial V}{\partial y} = \frac{\partial r}{\partial y} \frac{\partial V}{\partial r} = \frac{\partial r}{\partial y} \frac{\partial}{\partial r} \left( c \left[ 1 - \frac{2GM}{rc^2} \right] \right) = \frac{2GM}{r^2 c} \frac{\partial r}{\partial y} \text{ , from which:}$$

$$\frac{\partial V}{\partial y} \Big|_{y \rightarrow 0} = \frac{2GM}{r^2 c} \frac{\partial r}{\partial y} \Big|_{y \rightarrow 0} = \frac{2GM}{r^2 c} \frac{R}{r} = \frac{2GMR}{r^3 c} \text{ .}$$

Now, we calculate the difference between the paths  $dx$  and  $dx'$  of wavefronts at a vertical distance  $y$  and  $y+dy$ , at which light has got velocities  $V$  and  $V'$  respectively:

$dx' = V'dt$  and  $dx = Vdt$ , from which:

$$dx' - dx = V'dt - Vdt = dt(V' - V) \text{ ;} \quad (9)$$

moreover, we have, for Taylor:  $V' = V + (\partial V/\partial y)dy$  , that is:  $V' - V = (\partial V/\partial y)dy$  and (9)

becomes:

$$dx' - dx = (\partial V/\partial y)dydt \quad (10)$$

Then, still from Figure 7 and from (10), we have:

$$da = (dx' - dx)/dy = (\partial V/\partial y)dt = (\partial V/\partial y)dx/V \text{ .}$$

The total deflection  $\Delta a$  from  $-\infty$  and  $+\infty$  is, by considering that, in such a range,  $V$  is almost always equal to  $c$  (except for when it's right close to M):

$$\Delta a = \int_{-\infty}^{+\infty} da = \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{1}{V} (\partial V/\partial y) dx \cong \frac{1}{c} \int_{-\infty}^{+\infty} (\partial V/\partial y) dx \text{ and, close to the surface of M (y=0):}$$

$$\Delta a = \frac{1}{c} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{2GMR}{r^3 c} dx = \frac{2GMR}{c^2} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(R^2 + x^2)^{3/2}} = \frac{2GMR}{c^2} \left[ \frac{x}{R^2 (R^2 + x^2)^{1/2}} \right]_{-\infty}^{+\infty} = \frac{2GMR}{c^2} \cdot \frac{2}{R^2} \text{ , that is:}$$

$$\Delta a = \frac{4GM}{Rc^2} = 1,75'' \text{ , in perfect agreement with the measurements!}$$

6-FINALLY, THE RELATIVISTIC CROWNING ACHIEVEMENT OF THE COMMON ESSENCE OF ELECTRICITY AND MAGNETISM.

Magnetic force is simply a Coulomb's electric force(!).

Concerning this, let's examine the following situation, where we have a wire, of course made of positive nuclei and electrons, and also a cathode ray (of electrons) flowing parallel to the wire:

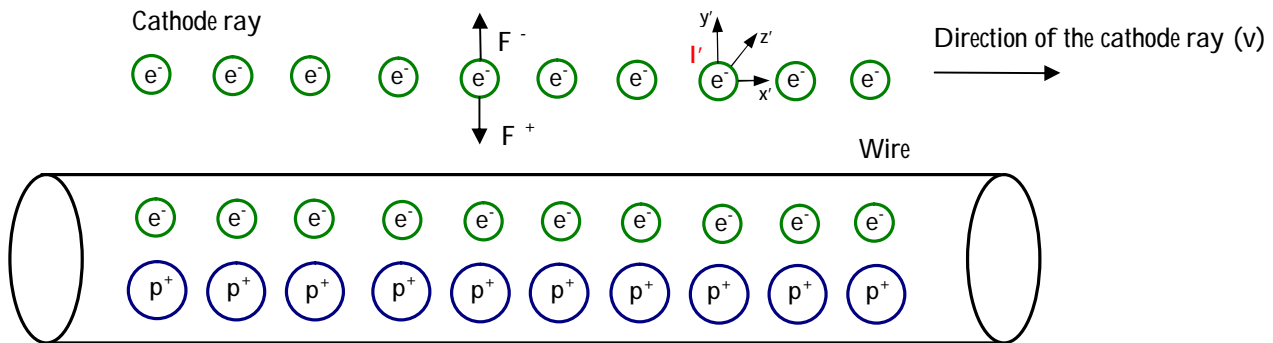


Fig. 8: Wire not flown by any current, seen from the cathode ray steady ref. system  $I'$  ( $x'$ ,  $y'$ ,  $z'$ ).

We know from magnetism that the cathode ray will not be bent towards the wire, as there isn't any current in it. This is the interpretation of the phenomenon on a magnetic basis; on an electric basis, we can say that every single electron in the ray is rejected away from the electrons in the wire, through a force  $F^-$  identical to that  $F^+$  through which it's attracted from positive nuclei in the wire.

Now, let's examine the situation in which we have a current in the wire ( $e^-$  with speed  $u$ )

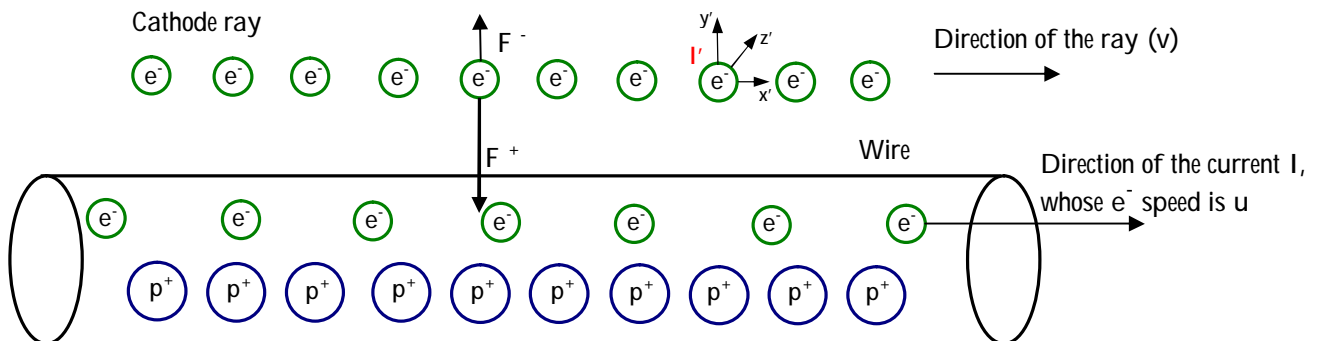


Fig. 9: Wire flown by a current (with  $e^-$  speed= $u$ ), seen from the cathode ray steady ref. system  $I'$  ( $x'$ ,  $y'$ ,  $z'$ ).

In this case we know from magnetism that the cathode ray must bend towards the wire, as we are in the well known case of parallel currents in the same direction, which must attract each other.

This is the interpretation of this phenomenon on a magnetic basis; on an electric basis, we can say that as the electrons in the wire follow those in the ray, they will have a speed lower than that of the positive nuclei, in the system  $I'$ , as such nuclei are still in the wire.

As a consequence of that, spaces among the electrons in the wire will undergo a lighter relativistic Lorentz contraction, if compared to that of the nuclei's, so there will be a lower negative charge density, if compared to the positive one, so electrons in the ray will be electrically attracted by the wire.

This is the interpretation of the magnetic field on an electric basis. Now, although the speed of electrons in an electric current is very low (centimeters per second), if compared to the relativistic speed of light, we must also acknowledge that the electrons are billions and billions...., so a small Lorentz contraction on so many spaces among charges, makes a substantial magnetic force to appear.

But now let's see if mathematics can prove we're quantitatively right on what asserted so far, by showing that the magnetic force is an electric one itself, but seen on a relativistic basis. On the basis of that, let's consider a simplified situation in which an electron  $e^-$ , whose charge is  $q$ , moves with speed  $v$  and parallel to a nuclei current whose charge is  $Q^+$  each (and speed  $u$ ):

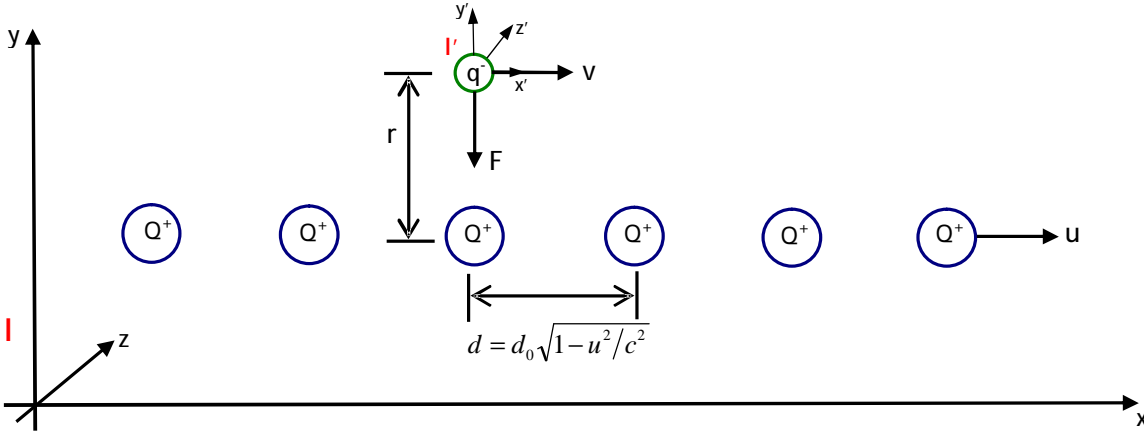


Fig. 10: Current of positive charge (speed  $u$ ) and an electron whose speed is  $v$ , in the reader's steady system  $I$ .

**a) Evaluation of  $F$  on an electromagnetic basis, in the system  $I$  :**

First of all, we remind ourselves of the fact that if we have  $N$  charges  $Q$  in line and  $d$  spaced (as per Fig. 10), then the linear charge density  $\lambda$  will be:

$$I = N \cdot Q / N \cdot d = Q/d \quad .$$

Now, still with reference to Fig. 10, in the system  $I$ , for the electromagnetics the electron will undergo the Lorentz force  $F_l = q(E + v \times B)$  which is made of an originally electrical component and of a magnetic one:

$F_{el} = E \cdot q = \left( \frac{1}{e_0} \frac{I}{2pr} \right) q = \left( \frac{1}{e_0} \frac{Q/d}{2pr} \right) q$  due to the electric attraction from a linear distribution of charges  $Q$  (see (2)), and:

$$B = \frac{m_0}{2pr} I = m_0 \frac{Q/t}{2pr} = m_0 \frac{Q/(d/u)}{2pr} = m_0 \frac{uQ/d}{2pr} \quad (\text{Biot and Savart-1820; see also (6) and (7)}).$$

$$\text{So: } F_l = q \left( \frac{1}{e_0} \frac{Q/d}{2pr} - v m_0 \frac{uQ/d}{2pr} \right) = q \frac{Q/d_0}{2pr} \left( \frac{1}{e_0} - m_0 uv \right) \frac{1}{\sqrt{1-u^2/c^2}}, \quad (11)$$

where the negative sign tells us the magnetic force is repulsive, in that case, because of the real directions of those currents, and where the steady distance  $d_0$  is contracted to  $d$ , according to Lorentz, in the system  $I$  where charges  $Q$  have got speed  $u$  ( $d = d_0 \sqrt{1-u^2/c^2}$ ).

**b) Evaluation of  $F$  on an electric base, in the steady system  $I'$  of  $q$ :**

in the system  $I'$  the charge  $q$  is still and so it doesn't represent any electric current, and so there will be only a Coulomb electric force towards charges  $Q$ :

$$F'_{el} = E' \cdot q = \left( \frac{1}{e_0} \frac{I'}{2pr} \right) q = \left( \frac{1}{e_0} \frac{Q/d'}{2pr} \right) q = q \left( \frac{1}{e_0} \frac{Q/d_0}{2pr} \right) \frac{1}{\sqrt{1-u'^2/c^2}}, \quad (12)$$

where  $u'$  is the speed of the charge distribution  $Q$  in the system  $I'$ , which is due to  $u$  and  $v$  by means of the well known relativistic theorem of composition of speeds:

$$u' = (u - v) / (1 - uv/c^2), \quad (13)$$



and  $d_0$ , this time, is contracted indeed according to  $u'$ :  $d' = d_0 \sqrt{1 - u'^2/c^2}$  .

We now note that, through some algebraic calculations, the following equality holds (see (13)):

$$1 - u'^2/c^2 = \frac{(1 - u^2/c^2)(1 - v^2/c^2)}{(1 - uv/c^2)^2} \text{ , which, if replacing the radicand in (12), yields:}$$

$$F'_{el} = E' \cdot q = \left( \frac{1}{e_0} \frac{I'}{2pr} \right) q = \left( \frac{1}{e_0} \frac{Q/d'}{2pr} \right) q = q \left( \frac{1}{e_0} \frac{Q/d_0}{2pr} \right) \frac{(1 - uv/c^2)}{\sqrt{1 - u^2/c^2} \sqrt{1 - v^2/c^2}} \quad (14)$$

We now want to compare (11) with (14), but we still cannot, as one is about  $I$  and the other is about  $I'$ ; so, let's scale  $F'_{el}$  in (14), to  $I$ , too, and in order to do that, we see that, by definition of the force itself, in  $I'$ :

$$F'_{el}(in\_I') = \frac{\Delta p_{I'}}{\Delta t_{I'}} = \frac{\Delta p_I}{\Delta t_I \sqrt{1 - v^2/c^2}} = \frac{F_{el}(in\_I)}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} \text{ , where } \Delta p_{I'} = \Delta p_I \text{ , as } \Delta p \text{ extends along } y \text{ ,}$$

and not along the direction of the relative motion, so, according to the Lorentz transformations, it doesn't change, while  $\Delta t$  , of course, does.

So:

$$F_{el}(in\_I) = F'_{el}(in\_I') \sqrt{1 - v^2/c^2} = q \left( \frac{1}{e_0} \frac{Q/d_0}{2pr} \right) \frac{(1 - uv/c^2)}{\sqrt{1 - u^2/c^2} \sqrt{1 - v^2/c^2}} \sqrt{1 - v^2/c^2} =$$

$$= q \left( \frac{1}{e_0} \frac{Q/d_0}{2pr} \right) \frac{(1 - uv/c^2)}{\sqrt{1 - u^2/c^2}} = F_{el}(in\_I) \quad (15)$$

Now we can compare (11) with (15), as now both are related to the  $I$  system.

Let's write them one over another:

$F_I(in\_I) = q \left( \frac{1}{e_0} \frac{Q/d}{2pr} - v m_0 \frac{u Q/d}{2pr} \right) = q \frac{Q/d_0}{2pr} \left( \frac{1}{e_0} - \frac{m_0 uv}{e_0} \right) \frac{1}{\sqrt{1 - u^2/c^2}}$
$F_{el}(in\_I) = q \left( \frac{1}{e_0} \frac{Q/d_0}{2pr} \right) \frac{(1 - uv/c^2)}{\sqrt{1 - u^2/c^2}} = q \frac{Q/d_0}{2pr} \left( \frac{1}{e_0} - \frac{uv}{e_0 c^2} \right) \frac{1}{\sqrt{1 - u^2/c^2}}$

Therefore we can state that these two equations are identical if the following identity holds:

$c = 1/\sqrt{e_0 m_0}$  , and this identity is known since 1856. As these two equations are identical, the

magnetic force has been traced back to the Coulomb's electric force, so to its real nature!!

Is this just a coincidence? Come on. All this is exactly what a lot of theorists (who welcomed the news on faster than light neutrinos) still don't understand:

<http://vixra.org/pdf/1207.0030v1.pdf>

-----

APPENDIXES.

App. 1: Maxwell Equations (proofs):

$$1) \nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$

$$2) \nabla \cdot \mathbf{B} = 0$$

$$3) \nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$$

$$4) \nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \left( \mathbf{j} + \epsilon_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \right)$$

First Equation of Maxwell-proof:

$$\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$

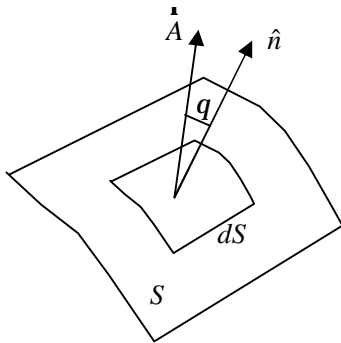


Fig. 11.

If we have a charge Q, we calculate the electric flux (E through S) through a surface:

$$d\Phi(\mathbf{E}) = \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2} \hat{r} \hat{n} dS = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2} \cos q dS = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \frac{dS_n}{r^2} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} d\Omega, \text{ so:}$$

$$\Phi(\mathbf{E}) = \int_{\Phi} d\Phi(\mathbf{E}) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \int d\Omega = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} 4\pi = \frac{Q}{\epsilon_0}. \text{ Now, in case we have a density of charge:}$$

$$\Phi(\mathbf{E}) = \frac{1}{\epsilon_0} Q = \frac{1}{\epsilon_0} \int_t \rho(x, y, z) dt = \int_{\Phi} d\Phi(\mathbf{E}) = \int_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S} = \int_t \nabla \cdot \mathbf{E} dt.$$

The last equation is due to the Theorem of Divergence; a proof of it can be found at the following link, on page 2:

<http://vixra.org/pdf/1202.0058v1.pdf>

By comparing integrals one and four, we have the proof.  $(\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0})$ .

Second Equation of Maxwell-proof:

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$$

We make a direct calculation of  $\nabla \cdot \mathbf{B}$  by the First Formula of Laplace (5):

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = \frac{m_0 I}{4p} \nabla \cdot \oint_{V'} \frac{d\mathbf{l}' \times \Delta \mathbf{r}}{|\Delta \mathbf{r}|^3} = \frac{m_0 I}{4p} \oint_{V'} \nabla \cdot \left( d\mathbf{l}' \times \frac{\Delta \mathbf{r}}{|\Delta \mathbf{r}|^3} \right), \text{ but we know from math that:}$$

$$\nabla \cdot (\mathbf{v} \times \mathbf{w}) = (\nabla \times \mathbf{v}) \cdot \mathbf{w} - \mathbf{v} \cdot (\nabla \times \mathbf{w}), \text{ so:}$$

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = \frac{m_0 I}{4p} \oint_{V'} \left[ \frac{\Delta \mathbf{r}}{|\Delta \mathbf{r}|^3} (\nabla \times d\mathbf{l}') - d\mathbf{l}' (\nabla \times \frac{\Delta \mathbf{r}}{|\Delta \mathbf{r}|^3}) \right] = 0, \text{ as } \nabla \times \frac{\Delta \mathbf{r}}{|\Delta \mathbf{r}|^3} = \nabla \times \nabla \left( \frac{-1}{|\Delta \mathbf{r}|^2} \right) = 0$$

(rotor of a gradient=0) e  $(\nabla \times d\mathbf{l}') = 0$ , as  $d\mathbf{l}'$  does not depend on (x,y,z). Qed.

Third Equation of Maxwell-proof:

$$\nabla \times \mathbf{E} = - \frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$$

We inform you in advance that reasonings, here, will be simplified a bit, according to the purpose of this paper.

We define the quantity  $dV$  :

$$dV = -\mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} \text{ We call } V \text{ potential and we measure it in volt.}$$

Now, we define the magnetic flux:

$d\Phi_M = \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S}$  Now, from the equation for the Force of Lorentz (see (4)), we see that  $\mathbf{v} \times \mathbf{B}$  corresponds to an electric field  $\mathbf{E}$ . Then:  $\mathbf{E} = \mathbf{v} \times \mathbf{B}$ , but we know that  $d\mathbf{x}(t) = \mathbf{v} dt$  (space=velocity x time), therefore, as the surface of a trapezoid is the vectorial product of the vectors it has as sides, we have:

$(d\mathbf{S} = d\mathbf{l} \times d\mathbf{x})$  (a stretch of wire moving along x, in the magnetic field of induction vector B, sweeping a surface S)

$d\Phi_M = \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = \mathbf{B} \cdot (d\mathbf{l} \times \mathbf{x}) = \mathbf{B} \cdot (d\mathbf{l} \times \mathbf{v}t) = (\mathbf{v} \times \mathbf{B}) \cdot d\mathbf{l}t = \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l}t$ . So, the quantity  $\mathbf{E} \cdot d\mathbf{l}$  is a magnetic flux divided by time, as well as a potential, as we saw previously.

By rearranging the order of infinitesimals, and considering a -negative sign (Lenz) due to counterforces (volt) which are opposing (as by inertia) to the reason which generated themselves, we have the Law of Faraday-Neumann:

$$V = - \frac{d\Phi_M}{dt} [\text{volt}]$$

A change in the magnetic flux generates a voltage; this is happening every day in the alternators of cars etc.

$$\text{Finally, we have: } \oint_{l'} \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = V' = - \frac{d}{dt} \Phi_M = - \frac{d}{dt} \int_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = - \int_S \frac{d\mathbf{B}}{dt} \cdot d\mathbf{S} = \text{Theor. Rotor} = \int_S (\nabla \times \mathbf{E}) \cdot d\mathbf{S}$$

from which:  $\nabla \times \mathbf{E} = - \frac{d\mathbf{B}}{dt}$ , qed.

For a simple proof of the Theorem of Rotor, see:

<http://vixra.org/pdf/1202.0058v1.pdf>

Fourth Equation of Maxwell-proof:

$$\nabla \times \mathbf{B} = m_0 \left( \mathbf{j} + e_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \right)$$

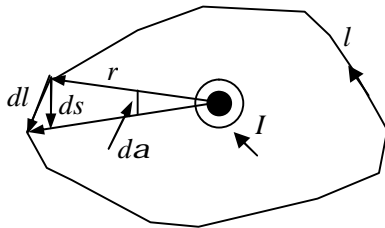


Fig. 12: path I around the wire.

We calculate the integral  $\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l}$  by using the Biot-Savart equation:

$$\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = \frac{m_0 I}{2p} \oint \frac{\hat{i} dl}{r} = \frac{m_0 I}{2p} \oint \frac{ds}{r} = \frac{m_0 I}{2p} \oint da = \frac{m_0 I}{2p} 2p = m_0 I$$

$\hat{i}$  is a versor orthogonal to the plane, so it's parallel to the wire flow by the current;  $ds$  corresponds to an arc, while  $da$  is an angle.

Now, according to the Theorem of Rotor and by the definition of density current  $\mathbf{J}$ , we have:

$$\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = \int_S (\nabla \times \mathbf{B}) \cdot d\mathbf{S} = m_0 I = m_0 \int_S \mathbf{J} \cdot d\mathbf{S}, \text{ from which:}$$

$$\nabla \times \mathbf{B} = m_0 \mathbf{J}$$

(16)

Now, we calculate the divergence of this rotor:

$$\nabla \cdot (\nabla \times \mathbf{B}) = m_0 \nabla \cdot \mathbf{J}. \text{ We remind the Equation of Continuity:}$$

$$\nabla \cdot \mathbf{J} + \frac{\partial r}{\partial t} = 0$$

A proof of it can be found at the following link (page 10):

[http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/Equazione\\_Navier-Stokes.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/Equazione_Navier-Stokes.pdf)

( $Q$  in place of  $M$  and  $J$  measured in  $A/m^2$ )

Now, considering the First Equation of Maxwell, we have:

$$\nabla \cdot \mathbf{J} + e \frac{\partial}{\partial t} (\nabla \cdot \mathbf{E}) = \nabla \cdot \mathbf{J} + e \nabla \cdot \left( \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \right) = \nabla \cdot \left( \mathbf{J} + e \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \right) = 0$$

Now, if we put the expression  $\mathbf{J} + e \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t}$ , more general, in place of just  $\mathbf{J}$ , we have, at last,

the statement. It's more general as it considers a non-stationary case ( $\frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \neq 0$ ).

-----

## App. 2: The Electrodynamic Potentials

They are very useful in Special Relativity. See, on this purpose, the following link, on page 63:

[http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/THEORY\\_OF\\_RELATIVITY.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/THEORY_OF_RELATIVITY.pdf)

We define a vector  $\dot{A}$  so that:

$$\dot{\nabla} \times \dot{A} = \dot{B} \quad (17)$$

Then, according to the Third Equation of Maxwell, we have:

$\dot{\nabla} \times \dot{E} = -\frac{\partial}{\partial t}(\dot{\nabla} \times \dot{A}) = -\dot{\nabla} \times \left(\frac{\partial \dot{A}}{\partial t}\right)$ , so:  $\dot{\nabla} \times \left(\dot{E} + \frac{\partial \dot{A}}{\partial t}\right) = 0$ , therefore  $\dot{E} + \frac{\partial \dot{A}}{\partial t}$  is irrotational and can be written as a gradient of a function  $-V$ :

$$-\dot{\nabla} V = \dot{E} + \frac{\partial \dot{A}}{\partial t}, \text{ or:}$$

$$\dot{E} = -\frac{\partial \dot{A}}{\partial t} - \dot{\nabla} V \quad (18)$$

Now, making a system out of equations (17), (18), the 1st and 4th Eq. of Maxwell and the following vectorial equality:

$$\dot{\nabla} \times (\dot{\nabla} \times \dot{A}) = -\nabla^2 \dot{A} + \dot{\nabla}(\dot{\nabla} \cdot \dot{A}), \text{ we get:}$$

$$\nabla^2 V + \frac{\partial}{\partial t}(\dot{\nabla} \cdot \dot{A}) = -r/e \quad (19)$$

$$\nabla^2 \dot{A} - em \frac{\partial^2 \dot{A}}{\partial t^2} - \dot{\nabla}(\dot{\nabla} \cdot \dot{A} + em \frac{\partial V}{\partial t}) = -m\dot{J} \quad (20)$$

These two equations are electrodynamic equations not de-coupled. Now we de-couple them by a gauge transformation:

$$\dot{A}' = \dot{A} + \dot{\nabla} j$$

$$V' = V - \frac{\partial j}{\partial t}$$

In fact:

$$\dot{\nabla} \times \dot{A}' = \dot{\nabla} \times \dot{A} + \dot{\nabla} \times (\dot{\nabla} j) = \dot{\nabla} \times \dot{A} + 0 = \dot{B} \quad (\text{rotor of gradient} = 0).$$

$$-\dot{\nabla} V' - \frac{\partial \dot{A}'}{\partial t} = -\dot{\nabla} V + \dot{\nabla} \left(\frac{\partial j}{\partial t}\right) - \frac{\partial \dot{A}}{\partial t} - \frac{\partial}{\partial t}(\dot{\nabla} j) = -\dot{\nabla} V - \frac{\partial \dot{A}}{\partial t} = \dot{E}$$

so, the equations for  $A$  and  $V$  are the same for  $A'$  and  $V'$ , too.

The transformation of gauge is chosen in order to respect the Lorentz Condition:

$$\dot{\nabla} \cdot \dot{A} + em \frac{\partial V}{\partial t} = 0. \quad (21)$$

In fact, we see it is respected also with  $A'$  and  $V'$ , that is:  $\nabla \cdot A' + em \frac{\partial V'}{\partial t} = 0$ ; in fact:

$$0 = \nabla \cdot A' + em \frac{\partial V'}{\partial t} = \nabla \cdot A + em \frac{\partial V}{\partial t} + (\nabla^2 j - em \frac{\partial^2 j}{\partial t^2}), \text{ so } \varphi \text{ must respect the equation:}$$

$(\nabla^2 j - em \frac{\partial^2 j}{\partial t^2}) = -(\nabla \cdot A + em \frac{\partial V}{\partial t})$ , but, by assumption, the right side is zero, and so does the left one; therefore, the Lorentz Condition is always respected.

By putting (21) in (20) and then considering that, in (19), for the Lorentz Condition  $\nabla \cdot A = -em \frac{\partial V}{\partial t}$ , we get the De-Coupled Electrodynamic Equations:

$$\nabla^2 A - em \frac{\partial^2 A}{\partial t^2} = -mJ$$

$$\nabla^2 V - em \frac{\partial^2 V}{\partial t^2} = -\frac{r}{e}$$

By introducing the d'Alembertian operator:  $\square = \nabla^2 (*) - em \frac{\partial^2 (*)}{\partial t^2}$  we can write:

$$\square A = -mJ$$

$$\square V = -\frac{r}{e}$$

We can prove, by direct insertion, that the solutions are the following ones:

$$A(r, t) = \frac{m}{4p} \int_t \frac{J(r', t - \Delta r/V)}{\Delta r} dt'$$

$$V(r, t) = \frac{1}{4pe} \int_t \frac{r(r', t - \Delta r/V)}{\Delta r} dt'$$

-----

## Physical constants.

Boltzmann's Constant  $k$ :  $1,38 \cdot 10^{-23} J / K$   
Cosmic Acceleration  $a_{Univ}$ :  $7,62 \cdot 10^{-12} m / s^2$   
Distance Earth-Sun AU:  $1,496 \cdot 10^{11} m$   
Mass of the Earth  $M_{Earth}$ :  $5,96 \cdot 10^{24} kg$   
Radius of the Earth  $R_{Earth}$ :  $6,371 \cdot 10^6 m$   
Charge of the electron  $e$ :  $-1,6 \cdot 10^{-19} C$   
Number of electrons equivalent of the Universe  $N$ :  $1,75 \cdot 10^{85}$   
Classic radius of the electron  $r_e$ :  $2,818 \cdot 10^{-15} m$   
Mass of the electron  $m_e$ :  $9,1 \cdot 10^{-31} kg$   
Finestructure Constant  $a(\cong 1/137)$ :  $7,30 \cdot 10^{-3}$   
Frequency of the Universe  $n_0$ :  $4,05 \cdot 10^{-21} Hz$   
Pulsation of the Universe  $w_0(= H_{global})$ :  $2,54 \cdot 10^{-20} rad/s$   
Universal Gravitational Constant  $G$ :  $6,67 \cdot 10^{-11} Nm^2 / kg^2$   
Period of the Universe  $T_{Univ}$ :  $2,47 \cdot 10^{20} s$   
Light Year l.y.:  $9,46 \cdot 10^{15} m$   
Parsec pc:  $3,26 \_ a.l. = 3,08 \cdot 10^{16} m$   
Density of the Universe  $\rho_{Univ}$ :  $2,32 \cdot 10^{-30} kg / m^3$   
Microwave Cosmic Radiation Background Temp.  $T$ :  $2,73 K$   
Magnetic Permeability of vacuum  $\mu_0$ :  $1,26 \cdot 10^{-6} H / m$   
Electric Permittivity of vacuum  $\epsilon_0$ :  $8,85 \cdot 10^{-12} F / m$   
Planck's Constant  $h$ :  $6,625 \cdot 10^{-34} J \cdot s$   
Mass of the proton  $m_p$ :  $1,67 \cdot 10^{-27} kg$   
Mass of the Sun  $M_{Sun}$ :  $1,989 \cdot 10^{30} kg$   
Radius of the Sun  $R_{Sun}$ :  $6,96 \cdot 10^8 m$   
Speed of light in vacuum  $c$ :  $2,99792458 \cdot 10^8 m / s$   
Stephan-Boltzmann's Constant  $\sigma$ :  $5,67 \cdot 10^{-8} W / m^2 K^4$   
Radius of the Universe (from the centre to us)  $R_{Univ}$ :  $1,18 \cdot 10^{28} m$   
Mass of the Universe (within  $R_{Univ}$ )  $M_{Univ}$ :  $1,59 \cdot 10^{55} kg$

Thank you.

Leonardo RUBINO

E-mail: [leonrubino@yahoo.it](mailto:leonrubino@yahoo.it)

## Bibliography:

- 1) (*R. Sexl & H.K. Schmidt*) *SPAZIOTEMPO* – Vol. 1, Boringhieri.
- 2) (*C. Mencuccini e S. Silvestrini*) *FISICA II* – Elettromagnetismo-Ottica, Liguori.
- 3) [http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/UNIVERSO\\_TRE\\_NUMERI.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/UNIVERSO_TRE_NUMERI.pdf)
- 4) [http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/THEORY\\_OF\\_RELATIVITY.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/THEORY_OF_RELATIVITY.pdf)
- 5) [http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/GENERAL\\_RELATIVITY.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/GENERAL_RELATIVITY.pdf)
- 6) [http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/quantizzazione\\_universo.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/quantizzazione_universo.pdf)
- 7) [http://www.fisicamente.net/FISICA\\_2/FOURTH\\_DIMENSION\\_GOODBYE.pdf](http://www.fisicamente.net/FISICA_2/FOURTH_DIMENSION_GOODBYE.pdf)
- 8) <http://www.stampalibera.com/wp-content/uploads/2012/07/SULLATTENDIBILITA-DELLA-SCIENZA-UFFICIALE.pdf>

-----