(Sergio P. Ratti)

Fondamenti teorici, qualitativi e quantitativi, della teoria

Sia un sistema S del quale si voglia misurare l'energia E che possiede in un dato istante t.

L'energia posseduta E è affetta da una incertezza ΔE, e, analogamente, anche l'istante t possiede una incertezza Δt: noi possiamo solo dire che l'energia del sistema è contenuta nell'intervallo ΔE durante l'intervallo di tempo Δt. Per il principio di indeterminazione di Heisenberg, il prodotto di queste due incertezze non può mai essere inferiore ad un certo valore minimo. Precisamente si deve avere sempre:

(1) $$\Delta E \cdot \Delta t \geq \frac{\hbar}{2}$$

dove $\hbar$ è la costante di Planck h ($6{,}626 \cdot 10^{-34}$ J $\cdot$ s) divisa per 2π; si ha cioè:

(2) $$\hbar = 1{,}054 \cdot 10^{-34}\ \mathrm{J \cdot s} = 6{,}582 \cdot 10^{-22}\ \mathrm{MeV \cdot s}$$

Si noti che la (4-1) rimane valida qualunque sia S, quindi anche quando S è vuoto. Ciò significa, visto da un'altra prospettiva, che nel vuoto l'energia può fluttuare da 0 a ΔE, purché però tale incremento non duri per un tempo Δt più lungo di quello permesso dalla (1).

Dalla teoria della relatività risulta che ad ogni massa è associata dell'energia. In particolare, alla massa di un elettrone ($9 \cdot 10^{-28}$ grammi) corrisponde una energia pari a 0,51 MeV circa.

Il vuoto può quindi "prestare" questa energia ΔE=0,51 MeV, però per non più di:

(3) $$\Delta t = \frac{\hbar}{2 \cdot \Delta E} = \frac{6{,}582 \cdot 10^{-22}}{2 \cdot 0{,}511} = 6{,}44 \cdot 10^{-22}\ \text{secondi}$$

In linea di principio, quindi, sarebbe possibile che il vuoto fornisse un elettrone che dovrebbe scomparire al termine del tempo dato dalla (3) e ritornare nel vuoto dal quale era uscito per fluttuazione statistica. Si tratterebbe quindi di un elettrone "virtuale", perché, per definizione, non esiste alcun metodo fisico per osservarlo direttamente.

Va notato tuttavia che l'apparizione di un elettrone singolo dal vuoto non può avvenire, per la ragione seguente. Un elettrone possiede una carica elettrica ed è noto che la carica si conserva sempre. Pertanto dal vuoto, che per definizione ha carica totale nulla, non potrebbe generarsi un elettrone, perché in tal caso si avrebbe violazione della legge di conservazione della carica elettrica. Per questa ragione fin da principio avevamo considerato la creazione di una coppia costituita da un elettrone negativo e da un elettrone positivo (o positrone). Il positrone è in tutto simile ad un elettrone, se non per il fatto che ha una carica eguale in valore assoluto a quella dell'elettrone, ma positiva anziché negativa. La carica elettrica totale della coppia è perciò zero, e quindi la sua formazione dal vuoto non viola la legge di conservazione della carica.

Si deve quindi pensare che il vuoto "ribolle" continuamente, oltre che di fotoni o quant'altro, di coppie elettrone-positrone virtuali, che rimangono in vita per tempi brevissimi e poi scompaiono. L'esistenza fisica di tali coppie, anche se non osservabili direttamente, è tuttavia testimoniata in maniera indiretta dai loro effetti schermanti in vicinanza di atomi e dal cosiddetto "effetto Casimir". Ciò assicura che esse veramente appartengono alla fisica.

A questo punto facciamo l'ipotesi che la nostra teoria funzioni, facciamo l'ipotesi di aver costruito una macchina che attraverso campi elettrici e campi magnetici, ortogonali fra di loro, rotanti con un a certa velocità angolare (omega), riescano a separare queste coppie virtuali, verifichiamo se esistono le condizioni quantitative perché questa ricerca abbia senso, cioè se attraverso semplici deduzioni matematiche arriviamo a risultati quantitativamente interessanti.

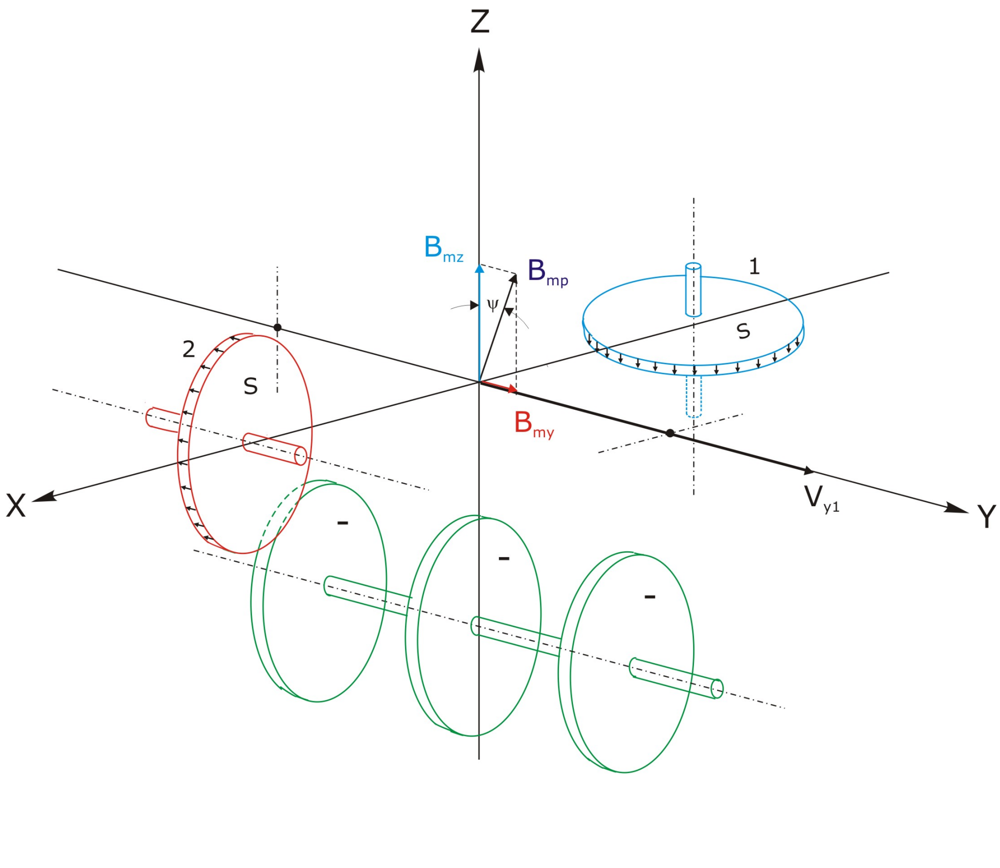

fig 1

La domanda è la seguente: quanta energia possiamo sfruttare attraverso questo sistema? ha senso continuare la ricerca in questa direzione?

Come abbiamo visto in fig. 1, i nostri due campi magnetici e il nostro campo elettrico ruotano con velocità definite N, uguali a numero di giri al minuto, per la proprietà relativa dei moti, è come se la macchina stesse ferma e si muovessero i tre campi in questione, di conseguenza, cosa molto importante, questi tre campi in movimento formeranno/spazzoleranno un cubetto di spazio, con spigolo il campo stesso di conseguenza tre campi tre spigoli, un cubo.

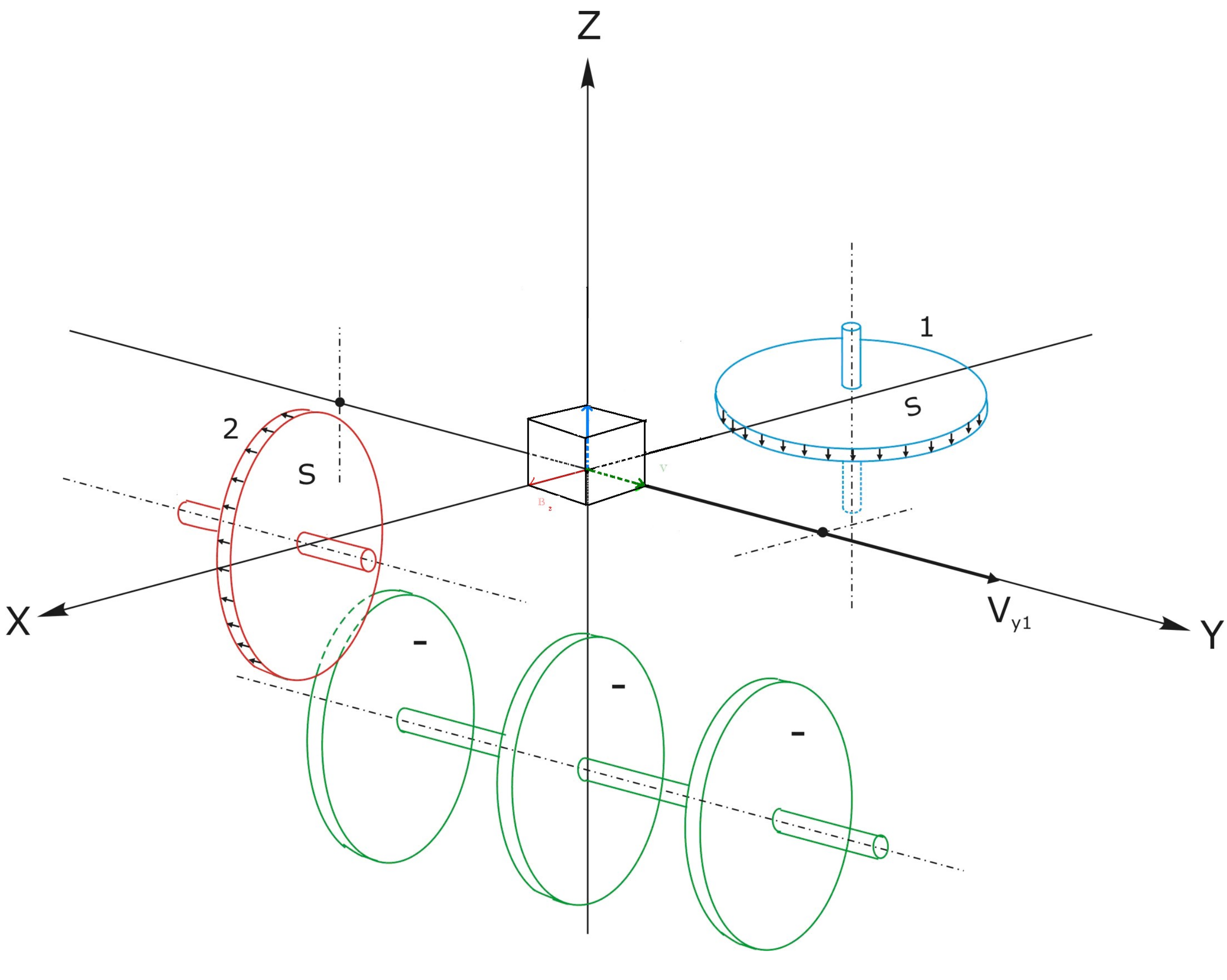

fig 2

Possiamo supporre che al centro della macchina, dove si formano le coppie virtuali e di conseguenza i positroni, ci sia un solenoide percorso da una forte corrente, il tempo che questa corrente percorrerà il solenoide sarà definito come l'impulso che raccoglierà tutti i positroni formatosi all'interno del cubetto di spigolo dato dalle velocità dei tre campi rotanti.

facciamo ora l'elenco delle grandezze che ci servono per calcolare il numero dei positroni che potremmo ottenete e la quantità di energia che questi positroni potranno produrre.

Costante di Plank	$\hbar$ =	6,62E-34	J*sec
Energia dell'elettrone	E_e =	0,511	Mev
Massa dell'elettrone	m_e	9,00E-31	Kg
Carica dell'elettrone	c_e	1,60E-19	Coulomb
Numero di cariche in un C.		6,24E18	
Distanza magneti dall'origine	d_m	3,50	cm
Distanza campo elettrico dall'origine	d_e	4,00	cm
Tensione dischetti	ddp_e	400	V
Tensione nell'origine	ddp_O	46	V
Tempo corrente nel solenoide	ΔtI	22	μs

cominciamo a calcolare le velocità tangenziali dei campi elettrici e magnetici in cm/s, supponiamo uguali le velocità dei due dischetti dei campi magnetici, di conseguenza troviamo due valori delle velocità tangenziali, uno per due campi magnetici ed uno per il campo elettrico:

(4) $\omega m = 2\pi \bullet N.giri/60 \bullet dist.campoO$ cm/sec

(5) $\omega e = 2\pi \bullet N.giri/60 \bullet dist.campoO$ cm/sec

Moltiplicando l'impulso di corrente per la velocità tangenziale dei campi otteniamo per ogni campo un $\Delta x, \Delta y, \Delta z$, che ci danno gli spigoli del cubetto visualizzato in fig. 2

(6) $\Delta y = \Delta z = \omega m \bullet \Delta tI$

(7) $\Delta x = \omega e \bullet \Delta tI$

Ora, il volume spazzato, durante l'impulso di corrente I al tempo fissato di 22 μs è:

(8) $V = dx \bullet dy \bullet dz$

A questo punto calcoliamo la velocità delle particelle:

(9) $V_p = \sqrt{2caricapositrone \bullet ddpinO / massaelettrone}$

Calcoliamo la lunghezza d'onda λ

(10) $$\lambda = \hbar \frac{Vp}{m} \bullet 10^{10}$$ amstrong

Ora troviamo all'interno del cubetto visualizzato in fig. 2 la quantità di cubetti che hanno per la loro diagonale uguale a 2λ, in quanto per il principio di esclusione di Paoli, possiamo trovare solo una coppia di particelle per ogni cubetto.

(11) $$l_{cubetto} = \frac{\lambda}{\sqrt{3}}$$ amstrong

Volume del cubetto

(12) $$W_{cubetto} = l^3$$ mm^3

A questo punto possiamo trovare la densità di coppie nel cubetto in fig2 che è:

(13) $$D = \frac{1}{W}$$ coppie per cm^3

Il numero dei positroni è dato dal Volume del cubetto di fig. 2 moltiplicato la densità D/2

(13) $$N = \frac{V \bullet D}{2}$$

Ora possiamo calcolare l'Energia, in Joule, dei positroni scaturiti dal cubetto di fig. 2

(14) $$E = N \bullet E_e \bullet 1,6 \bullet 10^{-13}$$ Joule

Di conseguenza possiamo calcolare la potenza in Watt

(14) $$P = \frac{E}{t}$$ Watt

Facciamo ora due esempi pratici, sostituendo nelle formule i numeri, possiamo quindi vede i valori in gioco:

supponiamo di far girare i dischetti del campo magnetico a 200 g/m ed i dischetti del campo elettrico 175 g/m supponiamo di far percorrere il solenoide da 100 A per 5μs otterremo una Energia in Joule di **669.028.086** ed una relativa Potenza **133.806 Mw**, con questi valori potremmo portare 1.000 litri d'acqua da 20° a 100° con 3 impulsi, di conseguenza con 3 impulsi potremmo portare ad ebollizione e di conseguenza ad evaporare **1.000** litri d'acqua.

Supponiamo ora di avere una targhetta di acciaio 40X40 mm ed uno spessore di **20 mm**, se volessimo **vaporizzarlo** accorerebbero **577** Kcalorie, facendo girare tutti i campi a 60 g/m ed un impulso al solenoide percorso sempre da 100 A di 30 μs è più che sufficiente per vaporizzare questa quantità di acciaio la potenza che si svilupperebbe è di **115.206** Mw.

Ora facciamo i calcoli della potenza del fascio ottenuto con l'esperimento della lastra di acciaio:

CALCOLO DELLA POTENZA DEL FASCIO

Piastra n. 2 (spessore 40 mm riferita all'esperimento)
Foro quadrato da m/m 35 x 35
Si ipotizza: area circolare di diam. 100 m/m con temperatura media = 500 °C

1 kcal è equivalente a	4.186	Joules
Massa di un elettrone =	0,510	MeV
1 MeV equivale a:	1,6	*10^-13 Joules
Spessore della piastra =	40	m/m
Densità =	8	gr/cc
temperatura ambiente =	20	°C
Cp solido = Cp liquido =	0,16	kcal/kg°C
lambda fusione =	65	kcal/kg°C
lambda evaporazione =	1.500	kcal/kg°C
temperatura fusione =	1.530	°C
temperatura ebollizione =	2.450	°C
Tempo necessario:	1	millisec
Massa riscaldata =	2.513	gr
Massa mancante =	392	gr
Calore per portare la massa riscaldata a 500°C =	193,0	kcal
Calore per portare la massa mancante da 500 a 1530 °C =	64,6	kcal
Calore per fondere la massa mancante =	25,5	kcal
Calore per portare ad ebollizione la massa mancante =	57,7	kcal
Calore per vaporizzare la massa mancante =	588,0	kcal
Calore totale =	928,8	kcal
Equivalenti a	3.887.971	Joules
Potenza del fascio =	3.888	MW
No. positroni/sec =	2,38E+22	