

UN NUOVO GENERATORE DI ENERGIA

ING. FRANCO CAPPIELLO

franco.cappiello@flatlandia.org



IL PRIMO FUOCO

Si pensa che i nostri progenitori, di certo in Africa e forse centomila anni fa, conobbero il primo fuoco quando un fulmine si abbatté per caso su un albero.

Da due secoli soltanto sappiamo come e perché si genera calore quando del legno brucia.

LA CHIMICA DELLA COMBUSTIONE



L'energia totale dell'atomo di carbonio e della molecola di ossigeno (a sinistra) è maggiore dell'energia posseduta dalla molecola di CO₂ (a destra).

La differenza viene emessa sotto forma di calore.

Per ogni molecola di CO₂ che si forma vengono rilasciati pochi eV.

La combustione è una tipica reazione chimica che coinvolge atomi.

Gli atomi sono costituiti da un nucleo interno molto piccolo (formato da protoni e neutroni) e da elettroni esterni che girano attorno al nucleo in strati, come in una cipolla.

In una reazione chimica, gli atomi che vi partecipano ridistribuiscono e condividono i loro elettroni esterni.



IL SECONDO FUOCO

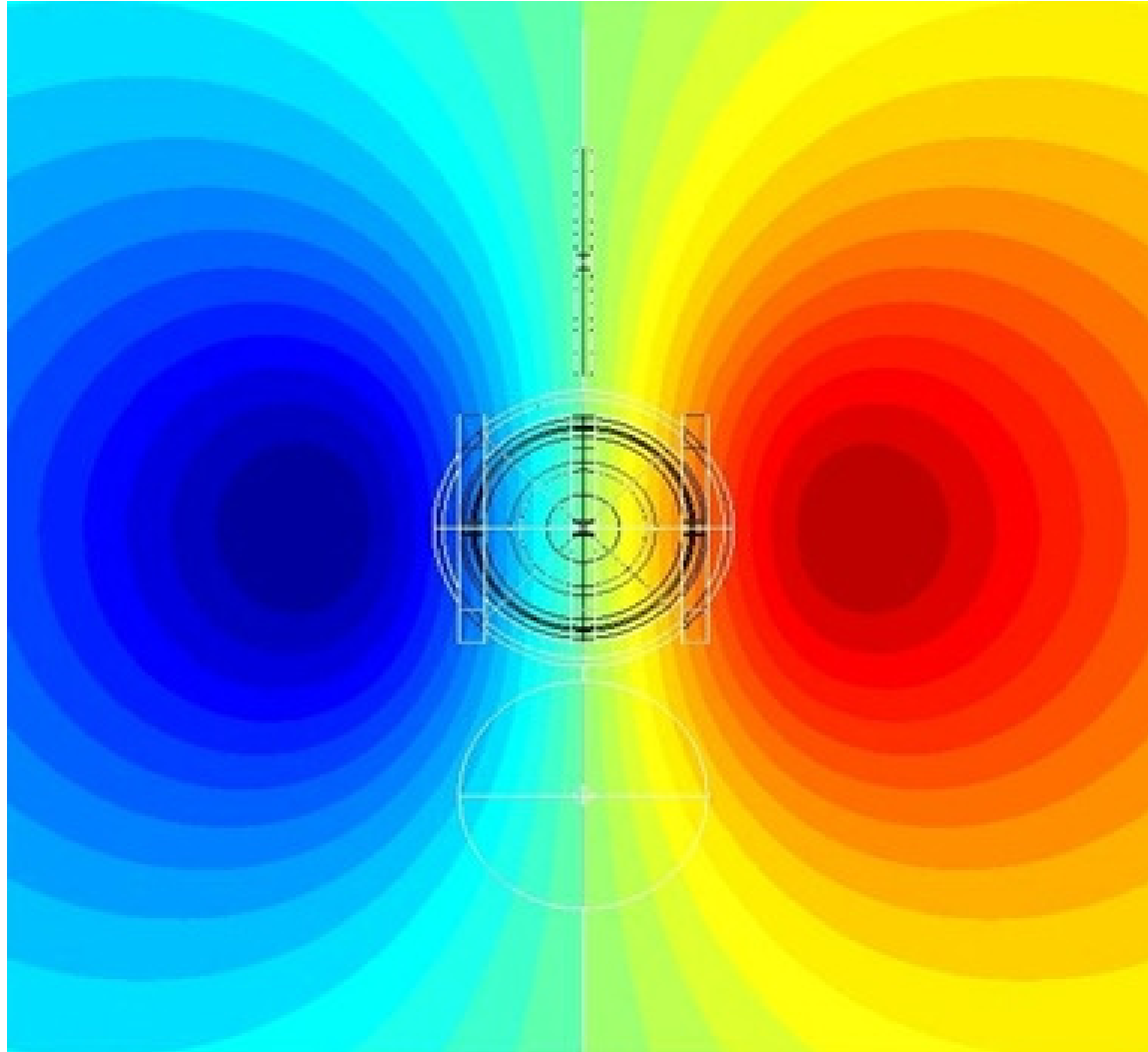
Il secondo fuoco fu acceso da Enrico Fermi il 2 dicembre 1942 a Chicago.

Fermi realizzò la prima pila nucleare, sfruttando l'energia dei nuclei atomici.

Quando un nucleo di un atomo pesante (ad es. l'uranio) viene colpito da un neutrone, si spezza in più frammenti e in altri neutroni e si ha la cosiddetta fissione nucleare. I neutroni che si producono possono colpire altri nuclei e così via: in tal modo, si può avere una reazione a catena che può essere esplosiva.

Anche nella fissione nucleare l'energia del nucleo iniziale di uranio e del neutrone è maggiore dell'energia dei prodotti.

La differenza (un centinaio di milioni di volte quella del primo fuoco) viene liberata: istantaneamente nella bomba atomica, in modo controllato nei reattori nucleari.



IL TERZO FUOCO

Questo è Il terzo fuoco.

Abbiamo visto che si può generare energia passando dal primo fuoco (reazioni chimiche – elettroni esterni) al secondo fuoco (reazioni di fissione – nuclei atomici) in un viaggio verso il centro dell'atomo.

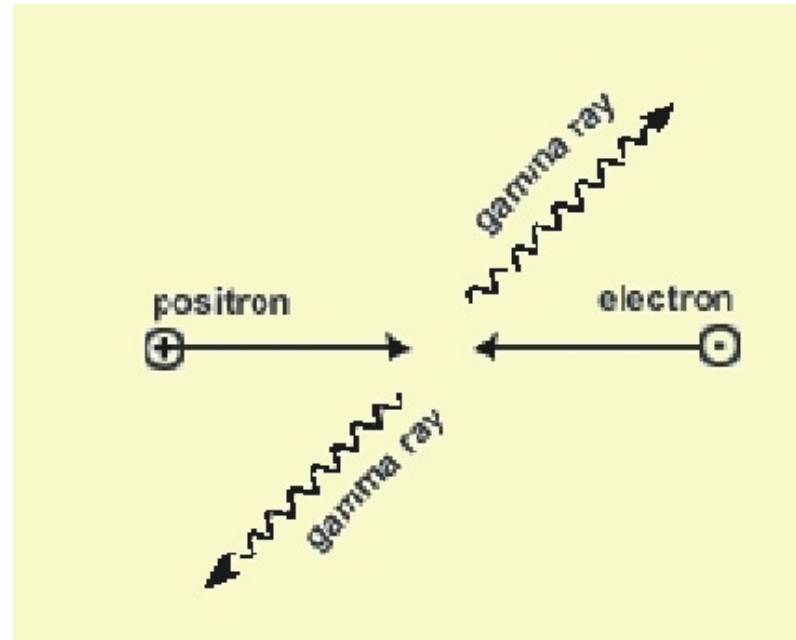
Cosa c'è oltre il nucleo?

Solo il vuoto.

Può il vuoto generare energia? La risposta (stranamente affermativa) la fornisce la Meccanica Quantistica, la parte più avanzata della Fisica moderna

Con l'immagine colorata precedente abbiamo inteso raffigurare in modo simbolico una curiosa conseguenza della Meccanica Quantistica, scoperta da Dirac alla fine degli anni Venti del secolo scorso: la materia si presenta sotto due aspetti, materia ordinaria e antimateria.

COME IL VUOTO PUO' GENERARE ENERGIA



Quando materia e antimateria collidono, si genera energia.

Ad esempio, quando un elettrone e un positrone si urtano, le due particelle scompaiono e al loro posto si generano due raggi gamma che si propagano in direzioni opposte.

Nella figura, si vedono (prima) un elettrone e un positrone in avvicinamento. Dopo la collisione, si vedono i due raggi gamma.

Dunque, per generare energia con questo nuovo metodo, sono necessari positroni. Tuttavia, mentre gli elettroni sono comunissimi, non si trovano positroni in giro. La ragione è appunto che quando i positroni appaiono, rapidamente collidono con elettroni e si trasformano in energia.

Supponiamo ora che in qualche modo si riesca a creare un gran numero di positroni e che li si faccia muovere in un fascio rettilineo. Dirigendo questo fascio contro della materia normale, i positroni potrebbero collidere con gli elettroni presenti negli atomi e quindi generare grandi quantità di energia.

Perciò, è necessario trovare un metodo comodo, ecologicamente pulito ed economico per generare positroni e focalizzarli contro materia normale.

BASI TEORICHE

Per esplorare la possibilità di generare antimateria, consideriamo prima di tutto il cosiddetto "principio di indeterminazione". Questo principio fu enunciato da Heisenberg nel 1927.

Immaginiamo di misurare l'energia di un sistema, assieme all'istante in cui facciamo la misura. Il principio afferma che *il prodotto degli errori (o indeterminazioni) commessi nella misura dell'energia e dell'istante in cui avviene la misura, ha un minimo.*

Una conseguenza molto strana di questo principio è la seguente.

Ad un certo tempo, che chiamiamo zero, consideriamo un sistema costituito da un piccolo volume di spazio vuoto e decidiamo di eseguire una misura accurata della sua energia. Siccome il sistema è vuoto, ci aspetteremo che tale energia sia zero.

Eseguita una prima misura, troveremo come valore dell'energia il valore zero, a meno di un certo errore, che sarà sempre ovviamente positivo.

Analogamente, troveremo che la misura è stata eseguita al tempo zero, con un certo errore al disopra di questo valore.

Per ogni misura eseguita, annotiamo l'errore nell'energia e l'errore nel tempo ed eseguiamo il loro prodotto.

Via via che diminuiamo questi errori eseguendo misure sempre più accurate, per il principio di Heisenberg arriveremo necessariamente ad un prodotto che avrà un valore minimo. Ciò significa che, nonostante tutti gli accorgimenti tecnici che potremo prendere sugli apparati di misura, non potremo eseguire nessuna ulteriore misura i cui errori abbiano un prodotto minore di tale minimo.

Notiamo inoltre che, poiché i valori base delle misure sono entrambi zero, i relativi errori non saranno altro che il valore massimo dell'energia e l'intervallo massimo di tempo durante il quale il sistema ha mostrato di possedere quell'energia.

La conclusione che si può trarre è che in un sistema vuoto l'energia può fluttuare liberamente fino ad un certo valore e per un certo tempo, purché il prodotto di tale valore per tale tempo sia inferiore o eguale a quello minimo dettato dal principio di Heisenberg.

Si può anche dedurre che in tal caso questa fluttuazione dell'energia e il tempo durante il quale essa avviene sono inosservabili, perché, se lo fossero, contraddirebbero il principio.

Il vuoto si comporta quindi, nei riguardi dell'energia, come una banca che presta del denaro alla condizione di riaverlo indietro dopo un tempo tanto minore, quanto più grande è la somma prestata.

Immaginando che il vuoto “presti” l’energia corrispondente alla massa di un elettrone più quella di un positrone, poiché massa ed energia sono equivalenti, potremo assistere alla comparsa dal nulla di queste due particelle e alla loro sopravvivenza per un tempo stabilito dal principio di indeterminazione. Fatti i calcoli, questo tempo risulta dell’ordine di pochi decimillesimi di miliardesimi di nanosecondo.

Trascorso questo tempo, finisce la fluttuazione dell’energia, cioè le due particelle restituiscono la loro energia di massa al vuoto e scompaiono in esso.

Coppie come questa si formano continuamente nel vuoto e vengono chiamate “virtuali” in quanto, per definizione, non sono osservabili.

A questo punto, la domanda cruciale è la seguente: è possibile separare i positroni dagli elettroni in quel brevissimo intervallo di tempo durante il quale la coppia esiste?

Scartando gli elettroni e guidando i positroni in un fascio contro della materia ordinaria, si potranno generare considerevoli quantità di energia.

RISULTATI PRATICI

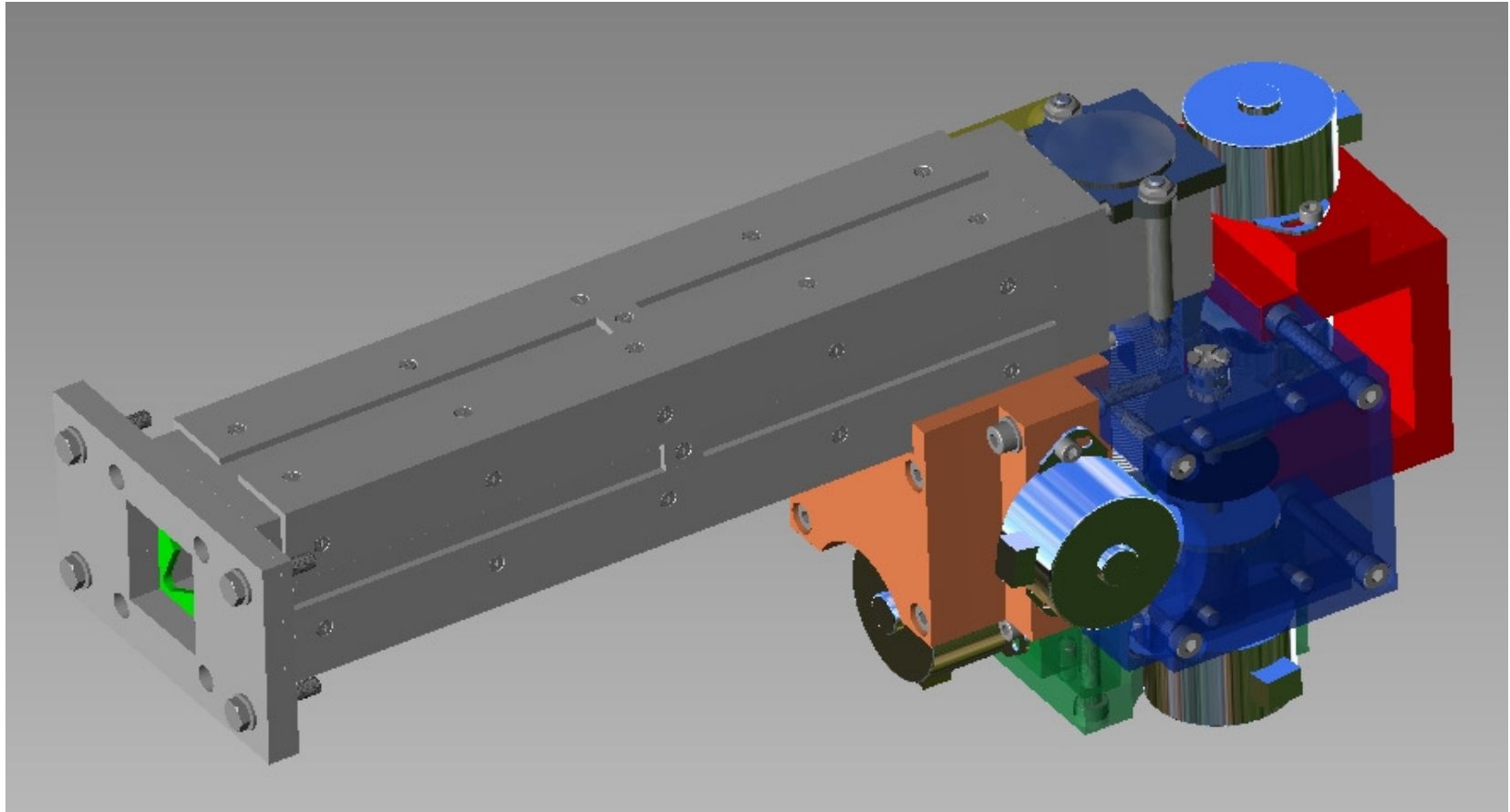
Abbiamo costruito una macchina sulla base delle idee esposte fino a questo punto.

Inizialmente, è stato realizzato un prototipo virtuale.

Da tale prototipo virtuale, sono stati ottenuti i disegni necessari per costruire un prototipo reale.

Nello stesso tempo, abbiamo montato tutti i circuiti elettronici per controllare e testare la macchina.

Parte interna del generatore ad assemblaggio ultimato



Una caratteristica molto importante della macchina è che, per funzionare, ha bisogno di una potenza molto limitata, pochi watt.

Al contrario, il fascio positronico che produce può generare potenze di picco dell'ordine dei gigawatt.

Questo non significa affatto che la macchina generi energia dal nulla (l'energia si conserva sempre e non può essere né creata, né distrutta).

Semplicemente, la macchina sposta da un luogo ad un altro una grande quantità di energia già esistente.

E' come stare su una spiaggia, riempire un bicchiere con l'acqua del mare e versarla sulla sabbia.

CONCLUSIONI

Siamo convinti di aver raggiunto una tappa fondamentale nella soluzione del problema della generazione di antimateria in quantità industrialmente utili.

Applicazioni potenziali.

L'invenzione può essere usata, con rilevanti ricadute industriali, in un gran numero di applicazioni. Tra le più importanti si pensi alle seguenti:

- Produzione illimitata di energia termica ed elettrica.
- Distruzione delle scorie radioattive provenienti dagli impianti nucleari.
- Propulsione automobilistica pulita.
- Propulsione spaziale.