



FUSIONE FREDDA

Storia, attualità, problemi

Roberto Renzetti

Ottobre 2011

INTRODUZIONE

Quando, il 23 marzo 1989, ebbi notizia degli esperimenti sulla fusione fredda dei due chimici Martin Fleischmann (Università di Southampton, GB) e Stanley Pons (Università di Salt Lake City, USA) rimasi per molto tempo interdetto. Da una parte ciò che sapevo di fusione nucleare "ordinaria" mi portava ad una posizione radicalmente scettica e dall'altra la mia curiosità su fenomeni nuovi mi spingeva verso la comprensione del problema.

La fusione nucleare "ordinaria", come sappiamo, si realizza in natura sulle stelle ed è stata realizzata dall'uomo in modo terribilmente distruttivo nelle bombe H. Sono molti anni che si lavora alla realizzazione di un reattore nucleare che renda possibile l'uso pacifico di energia da fusione. Ancora non ci si riesce ma si deve continuare perché, mediante questa tecnica, sarebbe possibile sfruttare fonti energetiche praticamente inesauribili esistenti sulla Terra, come ad esempio l'idrogeno.

I problemi tecnico-scientifici che si pongono sono enormi e nascono da questioni primordiali molto comprensibili a tutti. Un fornello a gas ci dà una fiamma di circa 400 °C. Sopra questa fiamma, per cucinare, disponiamo una pentola, ad esempio, di alluminio che fonde a meno di 700 °C. Pensiamo ora che la fusione nucleare all'interno del Sole si realizza ad alcuni milioni di gradi centigradi (e con pressioni elevatissime) e che, sulla Terra, per realizzarla occorrono temperature che oscillano intorno ai 100 milioni di gradi (più di sei volte la temperatura all'interno del Sole).

FUSIONE FREDDA

Ecco questo cenno di dati dovrebbe far capire l'enorme difficoltà che si incontrano sia per raggiungere quelle folli temperature sia successivamente per *contenerle* in un qualche recipiente. Inutile dire che le macchine per realizzare questa fusione sono enormi ed hanno costi giganteschi a fronte di anni di insuccessi nella realizzazione di una produzione continua di energia da tali macchine.

Queste cose avevo in mente quando sentii la notizia della scoperta di Fleischmann e Pons (che, seppi dopo, avevano lavorato per circa 5 anni sull'argomento pagando tutto di tasca propria, *investendo* circa 100 milioni di dollari). I due avevano realizzato una fusione fredda, una fusione nucleare a bassa energia a pressioni e temperature ordinarie. Non avevo uno scritto dettagliato sull'esperimento dei due chimici, solo notizie da quotidiani che, al solito, puntano al clamoroso senza entrare in qualche dettaglio tecnico. Un primo articolo che descriveva l'esperimento i due lo pubblicarono il 10 aprile, *Electrochemically induced nuclear fusion of deuterium*", sul *Journal of Electroanalytical Chemistry and Interfacial Electrochemistry*. Sfortunatamente l'articolo era stato scritto in modo affrettato con vari errori sulla misura di almeno uno degli elementi che qualificavano il fenomeno come nucleare (la misura dei raggi gamma emessi) e, poiché all'epoca l'Università di Salt Lake City aveva urgente bisogno di finanziamenti, la notizia clamorosa fu intesa come un'invenzione per ottenere tali finanziamenti. Quanto ora detto era suffragato dal fatto che molti ricercatori, in tutto il mondo, avevano tentato di replicare le esperienze di Fleischmann e Pons senza riuscirci. Quel fenomeno, se esisteva, non sembrava riproducibile. Il discredito cresceva tanto che quasi quasi divenne tabù il citare il fenomeno fino ad arrivare a parlare di *scienza-voodoo*, di passaggi *dalle castroneria alla frode* (Robert L. Park, *Voodoo Science: The Road from Foolishness to Fraud*, Oxford University Press, 2000) e così via. Anche in Italia lessi brevi note sull'Espresso che liquidavano il fenomeno come una pura fantasia. E' utile ricostruire con qualche dettaglio l'evolvere della situazione in Italia a partire da alcuni commenti di vari fisici. Per fare ciò occorre descrivere succintamente l'esperimento perché le critiche si appuntavano su alcune parti di esso.

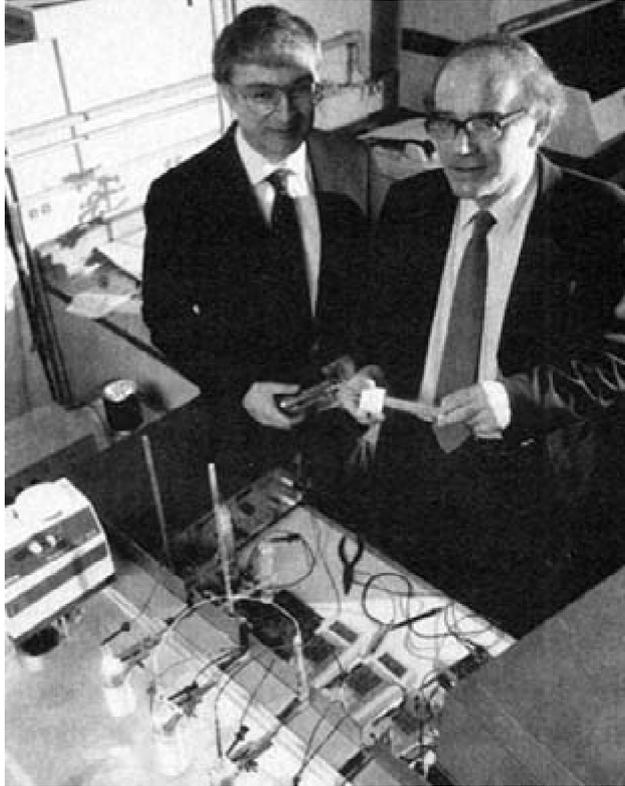
Il discredito su questa scoperta fu probabilmente indotto dall'Università di Salt Lake City. La fretta di annunciare la scoperta per ottenere finanziamenti, l'eccessiva enfasi data alla medesima, l'annuncio tramite conferenza stampa di un qualcosa ancora non perfettamente definito sono sempre esiziali al modo di procedere in ambito scientifico (è da notare che Fleischmann e Pons, in conferenza stampa, non fornirono tutti i dettagli dell'esperienza perché l'Università non aveva ancora concluso le pratiche del brevetto). Quando una qualunque scoperta ha un qualche sapore di grande novità con possibilità applicative non troppo nascoste i mass media si lanciano su di essa e la bruciano perché viene indotta nel pubblico la credenza che i risultati saranno disponibili in tempi molto rapidi. Se poi questo non accade gli stessi mass media si scagliano contro chi ha dato una tale illusione. Ma c'è dell'altro perché un'altro scienziato, Steven Jones (Brigham Young University), aveva intuito cose analoghe (la presenza di fenomeni nucleari spontanei) per vie completamente diverse, osservando alcune reazioni che si producevano nelle rocce vulcaniche. Avrebbero dovuto

incontrarsi i tre per discutere a fondo la questione e per darne un annuncio insieme attraverso un articolo in una rivista scientifica. Ma poi, come detto, fu molto probabilmente l'Università di Fleischmann e Pons che spinse a dare l'annuncio nel modo indicato. Un altro aspetto legato alla priorità di eventuale pubblicazione, in questo caso su *Nature*, non è stato chiarito dal direttore dell'epoca della rivista, John Maddox. Sembrerebbe che nello stesso giorno della convocazione della conferenza stampa di Fleischmann e Pons (il 23 marzo), sia stato presentato a *Nature*, da Steven Jones, un articolo sull'argomento, ma Maddox rifiutò spiegazioni su questo problema ed anche sull'eventualità che i due chimici abbiano, a loro volta, presentato un articolo sulla Fusione Fredda.

L'ESPERIENZA DI FLEISCHMANN E PONS

L'"ordinaria" fusione nucleare consiste, come dice la parola, nel fondere insieme due nuclei di atomi leggeri per ottenerne uno più pesante. A questa reazione si accompagna l'emissione di una enorme quantità di energia. Ad esempio, fondendo 1 Kg di idrogeno per *costruire* elio si liberano circa 180 milioni di Kwh di energia (mentre con la fissione di 1 Kg di uranio si ottenevano 23 milioni di Kwh di energia) dovute al fatto che la massa del nucleo finale ottenuto è minore di quella dei costituenti iniziali e, come sappiamo, ad ogni perdita di massa corrisponde l'acquisto di enormi quantità di energia. Per innescare però una reazione di fusione vi sono problemi, in gran parte tecnici, considerevoli. Infatti, mentre il tramite delle reazioni di fissione è il neutrone (particella priva di carica che per questa sua proprietà può entrare indisturbata nelle difese elettriche dell'atomo), ora è necessario che i due nuclei che debbono fondersi vengano a contatto. Ma i nuclei sono dotati di carica positiva e quindi si respingono reciprocamente con una forza che tende a diventare infinita mano a mano che la distanza tra le cariche dei nuclei tende ad annullarsi. Per riuscire ad avvicinare i due nuclei, vincendo la repulsione tra cariche elettriche dello stesso segno dovuta alla Legge di Coulomb, tanto che arrivino a fondere, occorre innalzare la temperatura a quei livelli impensabili a cui accennavo (intorno ai 100 milioni di gradi kelvin) in modo che l'agitazione termica vinca la repulsione di origine elettrica.

FUSIONE FREDDA



Fleischmann e Pons

Vediamo ora come dovrebbe funzionare la fusione fredda e facciamo con le parole di uno dei massimi fisici italiani impegnati nello studio della fusione fredda, Emilio del Giudice:

Nel 1989 Martin Fleischman e Stanley Pons riportarono in un articolo pubblicato a pagina 301 del volume 261 del "Journal of Electroanalytical Chemistry" che una notevole quantità di energia, non attribuibile ai normali meccanismi elettrochimici, si liberava in una cella elettrolitica avente un catodo di palladio e contenente una soluzione 0,1 molare di deuterossido di litio LiOD in acqua pesante D₂O. Questo sovrappiù di energia ammontava a circa dieci joule per secondo (dieci watt) per centimetro cubo di palladio e veniva prodotto quando la concentrazione di deuterio nel palladio, misurata dal rapporto stechiometrico

$x = \text{numeri di nuclei di deuterio/numero di nuclei di palladio,}$

superava una soglia che, successive ricerche di Michael Mc Kubre (Stanford Research Institute), fissarono a x circa uguale a 1.

La quantità totale di energia prodotta, tenendo conto di un tipico tempo di funzionamento di un centinaio di ore, ammontava ad alcuni milioni di joule

FUSIONE FREDDA

per c.c. di palladio, corrispondente ad alcune centinaia di elettronvolt (eV) per atomo di palladio, molto più di qualunque meccanismo chimico o fisico o qualunque ipotesi di accumulo di energia nel reticolo potessero giustificare. Non restava perciò altro tra i meccanismi noti della fisica che l'ipotesi nucleare, ma, come sottolinearono gli stessi Fleischmann e Pons nell'articolo originale succitato, gli usuali prodotti di decadimento della fusione nucleare (neutroni, trizio, raggi gamma) erano assenti oppure presenti in tracce troppo esigue per essere commensurate all'energia prodotta. Infatti, se la reazione nucleare è scelta, sulla base dell'esclusiva presenza di deuterio e dell'assenza di idrogeno tra i reagenti, dovrebbe essere:

deuterio + deuterio = elio 4 eccitato

allora l'energia in eccesso è di 24 milioni di elettronvolt (MeV), per cui la produzione di un joule richiede $2,6 \times 10^{11}$ fusioni. Tenendo conto che l'elio 4 eccitato deve decadere, se la reazione sopradescritta avvenisse nel vuoto, in uno dei seguenti modi:

elio eccitato (trizio + protone) (probabilità 50%)
elio eccitato (elio 3 + neutrone) (probabilità 50%)
elio eccitato (elio 4 normale + fotone gamma) (probabilità un milionesimo)

si dovrebbero rivelare per ogni joule di energia prodotta centinaia di miliardi di neutroni e di nuclei di trizio, che, tra l'altro, se presenti, avrebbero certamente ucciso gli scopritori.

Questa circostanza, insieme alla mancata riproduzione dell'effetto da parte dei ricercatori di alcuni reputati istituti di ricerca (CalTech, MIT, Yale, Harwell), ha introdotto un diffuso scetticismo nella comunità scientifica, che in alcuni casi è degenerata in animosità e insulti nei confronti degli scopritori e di chi cercasse di comprendere meglio la situazione.

In effetti nei mesi successivi, la situazione diventava più chiara sia sul piano teorico che su quello sperimentale. Sul piano teorico tra i fisici italiano Giuliano Preparata (prematuramente scomparso nell'aprile 2000), Tullio Bressani e me stesso, hanno mostrato che, nello schema concettuale dell'elettrodinamica quantistica, è possibile concepire uno schema collettivo di interazione in cui i nuclei di deuterio

a) possono avvicinarsi a una mutua distanza abbastanza breve, a causa dei moti collettivi degli elettroni del palladio; queste considerazioni permettono, come by product, di comprendere come mai l'idrogeno e i suoi

isotopi si sciolgono nel palladio in forma ionizzata, cosa che finora non era mai stata spiegata

b) diventano capaci di muoversi all'unisono in modo coerente, al di là di una soglia di concentrazione facilitando così l'incontro tra nuclei

c) sono capaci di sottrarre energia al nucleo di elio 4 eccitato in un tempo così breve da evitare la sua scissione, cosa impossibile nello spazio vuoto; perciò il prodotto finale della fusione nucleare scoperta da Fleischmann e Pons è l'elio.

Quest'ultima predizione è stata confermata da molti ricercatori — Miles, Gozzi, Arata e altri — per cui la presenza di elio 4 commensurato all'energia prodotta è diventata la prova del carattere nucleare del fenomeno.

Per quanto concerne la difficoltà di riproduzione del fenomeno, si è scoperto che essa risale alla difficoltà di raggiungere la soglia di caricamento del palladio con deuterio richiesta dal fenomeno. Infatti, a temperatura ambiente è facile immettere deuterio nel palladio fino al valore x uguale circa a $2/3$. Al di là di questo valore il caricamento diventa difficile e non è strano che gruppi privi di capacità specifiche in questo campo non siano riusciti a riprodurre il fenomeno, che d'altra parte è stato finora riprodotto da molti gruppi (si veda tra l'altro il volume degli atti dell'ultimo convegno sulla fusione fredda, tenuto a Lerici nel Maggio 2000, ICCF8, pubblicata dalla Società Italiana di Fisica — SIF).

Lo sforzo attuale è quello di ottenere una tecnica di caricamento semplice, capace di raggiungere valore di x dell'ordine di 1,3. L'eventuale successo di questa impresa aprirà la strada a possibili applicazioni. Al momento lavorano alla fusione fredda nel mondo alcune centinaia di ricercatori (vedi volume citato ICCF8).

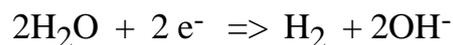
A cura di Emilio Del Giudice
INFN
Milano

Passiamo ora a vedere uno schema dell'apparato sperimentale utilizzato nelle prime esperienze che sono una sorta di *elettrolisi*.

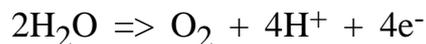
L'ELETTROLISI DI FLEISCHMANN E PONS

FUSIONE FREDDA

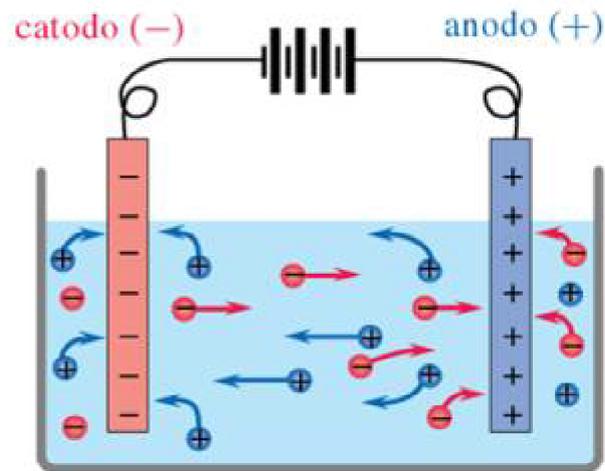
L'elettrolisi è un fenomeno conosciuto da moltissimi anni e fu Faraday nel 1834 a studiarlo e comprenderlo. In un recipiente (cella elettrolitica) si pone dell'acqua dentro cui si versa un qualche acido o sale (l'acido o il sale sono chiamati elettroliti). Le molecole dell'acido (o sale) si spezzano spontaneamente in ioni positivi (cationi) e negativi (anioni) che restano casualmente vaganti nell'acqua. Se nel recipiente disponiamo due elettrodi metallici collegati ad una batteria, ci sarà un passaggio di corrente nella soluzione e si produrranno reazioni chimiche. In definitiva otteniamo una migrazione di ioni positivi verso l'elettrodo negativo (catodo) e di ioni negativi verso l'elettrodo positivo (anodo) [le cose sono un poco più complesse ma quanto detto è sufficiente ai nostri fini]. L'esempio più semplice è quello del cloruro di sodio (sale da cucina) con formula chimica NaCl. Se mettiamo in una cella elettrolitica del sale, quando esso entra in acqua si separa nei due ioni Na^+ e Cl^- . Il simbolo + indica che l'atomo Na di sodio ha un elettrone in meno mentre il simbolo - indica che l'atomo Cl di cloro ha un elettrone in più. I due atomi, neutri se considerati isolati, sono diventati ioni, dotati cioè di carica elettrica, quando da una molecola si dissociano in soluzione. Se colleghiamo gli elettrodi alla batteria le cariche positive andranno verso l'elettrodo negativo e viceversa per le negative. Quando un catione (ione positivo) arriva al catodo (elettrodo negativo) da esso prende l'elettrone che gli manca e ritorna neutro. Altrettanto accade all'anione che arriva all'anodo: arrivato lì perde l'elettrone che ha in più e diventa neutro. E' appena il caso dire che l'esempio fatto prevede un elettrone in più o in meno nei due ioni ma vi sono casi di vari elettroni in più o in meno nei due ioni. Ma questa non è l'unica reazione possibile perché esiste anche quella che prevede l'assorbimento o la cessione di elettroni in corrispondenza del catodo e dell'anodo, rispettivamente. Il primo caso si può esemplificare con delle molecole d'acqua (neutre ma polari) che dal catodo assorbono degli elettroni originando una molecola di idrogeno H_2 e due ossidrili OH^- :



Il secondo caso si può invece esemplificare con delle molecole d'acqua che cedono all'anodo degli elettroni (reazione di ossidazione) originando una molecola di ossigeno O_2 , 4 atomi ionizzati di idrogeno H^+ ed i 4 elettroni e^- ceduti:



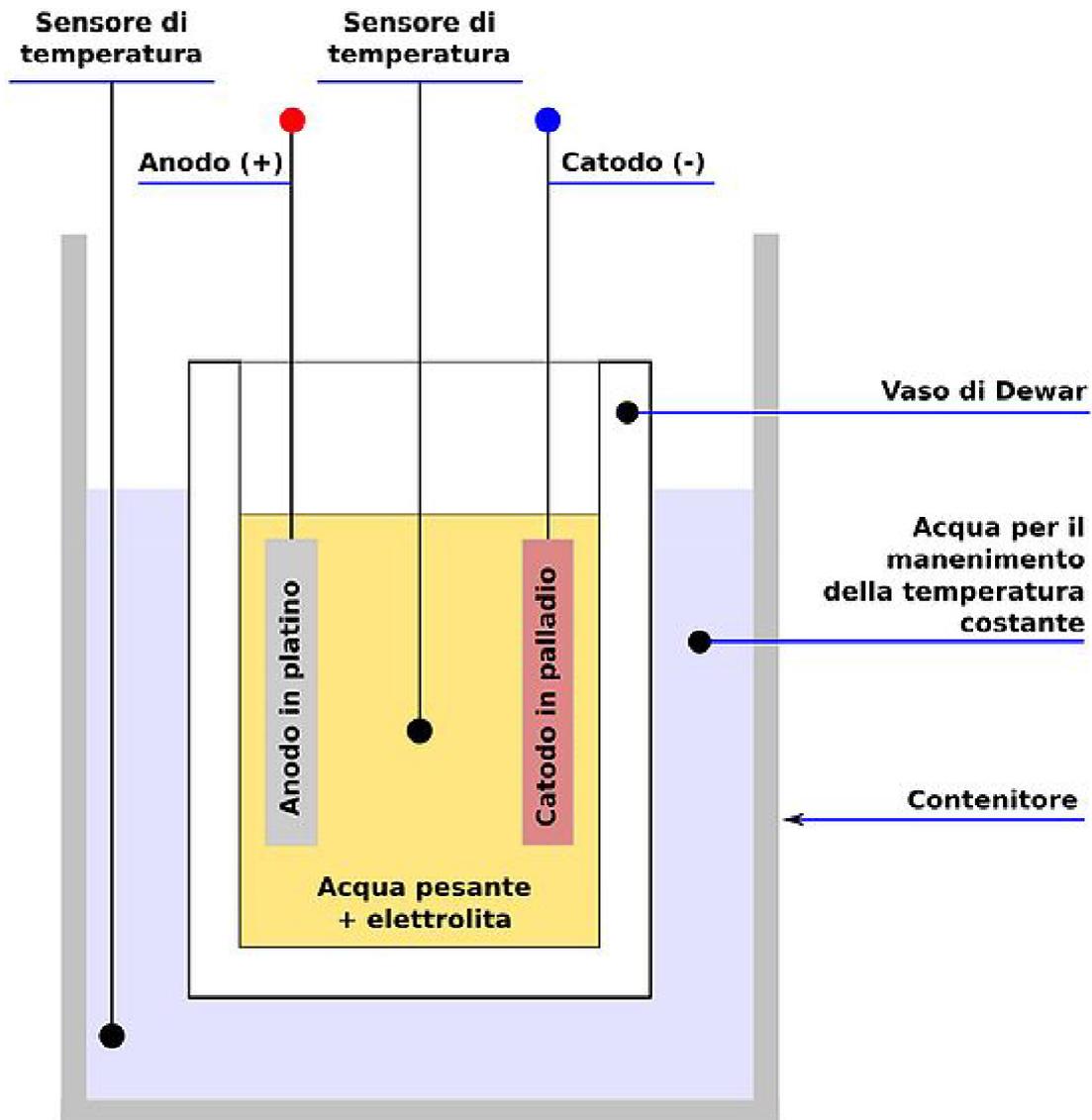
FUSIONE FREDDA



L'elettrolisi

Ebbene, nell'esperienza di Fleischmann e Pons l'apparato concettuale è quello di una elettrolisi ed anche la struttura dell'esperienza è quella di una elettrolisi con elementi che la qualificano nella scelta dei materiali a disposizione.

FUSIONE FREDDA



Rappresentazione schematica dell'esperienza originale di Fleischmann e Pons. La figura è tratta da Wikipedia ed è opera di Adriano Bassignana.

Con riferimento alla figura: si ha una cella elettrolitica inserita dentro un vaso Dewar per evitare scambi di calore con l'esterno; il Dewar è a sua volta inserito in un bagno termico che garantisce ancora meglio la costanza della temperatura; l'anodo della cella è di platino mentre il catodo è di palladio; invece di normale acqua distillata nella cella vi è acqua pesante⁽¹⁾; in quest'acqua si diluisce un elettrolita che, come nell'elettrolisi ordinaria, si divide in anioni e cationi. L'elettrolisi di Fleischmann e Pons prevedeva la migrazione dei cationi $^2\text{H}^+$ oppure D^+ (deuterio presente nell'acqua pesante) verso il catodo di palladio. Questi ioni vengono via via assorbiti dal palladio "fino a riempire il proprio reticolo cristallino con quantità molto elevate di atomi rispetto allo spazio

FUSIONE FREDDA

ristretto a disposizione, così da raggiungere una densità tale da innescare la fusione nucleare" [Germano].

Ebbene, da questo fenomeno apparentemente semplice si dovrebbe generare una quantità di energia molto maggiore di quella necessaria ad alimentare la cella. Tale energia non sarebbe frutto di qualche particolare fenomeno elettrochimico perché la presenza di alcuni fenomeni collaterali (che incontreremo attraverso le critiche alle conclusioni dei due chimici) indicherebbe la sua natura nucleare. Uso il condizionale perché, almeno agli inizi, era d'obbligo. A riprova della considerazione nucleare del fenomeno, Fleischmann e Pons affermarono che la loro cella produceva l'isotopo dell'elio, l'elio 3 (^3He), e questa presenza avrebbe avuto una sicura origine nucleare risultando come la *cenere* della reazione vera e propria, *cenere* prodotta dalla reazione



Anticipo qui che questa prima esperienza di Fleischmann e Pons, metodo elettrolitico in acqua pesante, fu criticata per svariate imprecisioni, incompletezze ed errori. Riassumo per titoli riprendendoli da Germano:

- a) calibrazione errata cioè errata valutazione della quantità di calore realmente prodotta;
- b) errati calcoli relativi all'energia che le celle elettrolitiche aperte perdono in forma di gas D_2 e O_2 ;
- c) non si è tenuto conto di tutte le reazioni chimiche che avvengono nella cella elettrolitica;
- d) si ipotizza un errore nel fare il bilancio delle quantità di calore nel lungo periodo che precede gli eventi di emissione di energia, con una conseguente possibile sottovalutazione di lentissimi processi di accumulazione; l'energia così accumulata potrebbe poi venir rilasciata improvvisamente dando l'illusione che si stia generando in quel momento;
- e) errato calcolo dei processi di trasferimento di energia relativi alla corrente elettrica applicata.

[si noti che gran parte di questi problemi discendono dall'uso di energia elettrica che alimenta la cella elettrolitica; a questi problemi si riferiranno coloro che sosterranno la maggiore semplicità con il minore rischio di errori nell'esperienza di Scaramuzzi che discuterò più oltre].

LA FUSIONE FREDDA ARRIVA IN ITALIA

Il discredito alla Fusione Fredda (*Cold Fusion*, CF) cresceva dappertutto e fu codificato dall'American Physical Society (APS) il 1° maggio del 1989. Tre fisici dell'APS, S. Koonin, N. Lewis, C. Barnes del Caltech (California Institute of Technology), si scagliarono contro l'esperienza di Fleischmann e Pons demolendola, mostrando cioè che nessuno dei fenomeni annunciati (emissione di neutroni, produzione di calore) era in realtà presente. Inoltre, e questo aspetto era dirimente, non vi era alcuna teoria alla base. In definitiva questi giudizi da parte di scienziati dell'autorevole APS convinsero ogni istituzione scientifica non solo a non finanziare alcuna ricerca sull'argomento ma addirittura a bandirla come qualcosa di molto poco serio se non fraudolento [i dettagli e le comunicazioni che si susseguirono al congresso di Baltimora, si trovano in <http://newenergytimes.com/v2/sr/ColdFusion1989/Baltimore/BaltimoreAbstracts.shtml> mentre un riassunto su quanto era stato trattato si trova in <http://newenergytimes.com/v2/sr/ColdFusion1989/Baltimore/BaltimorePR.shtml>].

Continuarono a credere alla possibilità di CF: negli USA il privato Electric Power Research Institute, in Giappone la privata Toyota ed il Ministero del commercio estero ed industria, in Italia l'ENEA. E fu proprio in ambito ENEA che, a poco più di un mese (il 17 aprile 1989) dall'esperienza dei due chimici USA, si ebbe un'altra prova di possibilità di CF. Ma proprio le modalità dell'esperienza ENEA a confronto con quelle dei due chimici USA mostrarono la grandissima varietà di parametri da mettere d'accordo per rendere l'esperienza ripetibile in senso galileiano. Lo scienziato italiano che realizzò la CF per l'ENEA di Frascati è il fisico Francesco Scaramuzzi. Ma, prima di arrivare a Scaramuzzi, vi sono vari interventi dei massimi fisici italiani sull'argomento.

E' la Repubblica del 28 marzo 1989 che riporta una conversazione via satellite tra Fleischmann, Pons e Carlo Rubbia (premio Nobel per la fisica nel 1984 e nel 1989 Presidente del Laboratorio di Luce di Sincrotrone di Trieste). Riporto per intero la conversazione perché mette bene a fuoco i dubbi che si ponevano sull'esperimento dei due chimici. Rubbia aveva in precedenza mostrato di essere scettico sull'esperimento: *"Mi sono rifatto un po' di conti e l'esperimento di Pons e Fleischmann mi convince sempre di meno: mancano i neutroni. La quantità di energia che loro affermano di aver prodotto, 4 megajoule, è pari più o meno a quella sprigionata da un chilo di tritolo. Per un'energia simile prodotta con la fusione nucleare si produce un fiotto di neutroni che non lascia vivo nessuno"*. Aggiungendo che qualcosa di analogo era accaduto a Los Alamos con conseguenze purtroppo visibili: *"Al riguardo c'è un episodio, purtroppo tragico. Nel corso delle ricerche del progetto Manhattan, quello che portò alla costruzione delle prime due bombe atomiche, uno scienziato fece una cosa di cui non poteva sapere le conseguenze perché a quei tempi erano sconosciute. Il malcapitato poggiò sul bancone di lavoro due pezzi di plutonio, uno vicino all'altro. Si*

innescò una reazione a catena, proprio quella che stavano cercando per far esplodere la bomba. Si scoprì così casualmente che la reazione a catena avviene quando la quantità di plutonio raggiunge una certa massa, detta critica. Ma quello scienziato morì due giorni dopo per gli effetti della gran quantità di neutroni emessi". E' importante sottolineare che Fleischmann ammise che le critiche di Rubbia erano fondate: "Ci sono ancora degli elementi che non quadrano. L'emissione di neutroni osservata durante l'esperimento è un miliardesimo di quella che dovrebbe essere. Ma questo non ci fa tornare indietro dall'affermazione che ciò che abbiamo provocato sia comunque una reazione di tipo nucleare".

Nella conversazione via satellite del 25 marzo, alla quale ho accennato, si parlò anche di questo.

REPUBBLICA. Siamo collegati via satellite con Salt Lake City, dove c'è il professor Stanley Pons, dell'Università dell'Utah, uno dei due scienziati che ha condotto l'esperimento di fusione nucleare a temperatura ambiente; con San Francisco, dove c'è il professor Martin Fleischmann, dell'Università di Southampton, l'altro inventore; con Ginevra, dove c'è il Professor Carlo Rubbia, premio Nobel per la fisica e direttore del Cern; e con le redazioni di Roma e di New York di "Repubblica". Professor Rubbia, a lei la parola ...

RUBBIA. Innanzitutto vorrei congratularmi con i due colleghi per il lavoro che hanno fatto, che è molto originale, e sul quale vorremmo tutti saperne di più. Siamo intrigati da quel che avete scoperto.

FLEISCHMANN. Mi lasci spiegare che cosa abbiamo fatto. Abbiamo compresso il deuterio da acqua pesante in un elettrodo di palladio, un metallo che ha un'alta affinità per l'idrogeno e per i suoi isotopi come il deuterio appunto. Aggiungendo all'azione di «attrazione» del palladio quella elettrochimica abbiamo potuto così elevare il potenziale chimico del deuterio a 4,8 elettronvolt all'incirca vicino al suo punto di equilibrio elettrodinamico. Il gas deuterio è stato aggiunto alla pressione atmosferica. Per ottenere lo stesso potenziale chimico attraverso la compressione il gas deuterio dovrebbe essere compresso a un miliardo di miliardi di miliardi di atmosfere.

RUBBIA. Posso crederci...

FLEISCHMANN. Sotto questa enorme compressione il deuterio e il palladio sono più vicini di quanto non siano nel deuterio solido. E a questo punto si ha una sorta di plasma deuterio in un elettroplasma ad alta compressione. (Il plasma è uno stato della materia in cui gli atomi perdono gli elettroni e i nuclei possono fondersi se una forza sufficientemente grande li spinge l'uno contro l'altro; questi infatti si respingono essendo nuclei carichi dello stesso segno positivo, n.d.r.)

FUSIONE FREDDA

RUBBIA. Quale è la dimensione in cui tutto questo avviene?

FLEISCHMANN. Noi abbiamo lavorato con elettrodi fino a 10 centimetri cubi. Ma al momento stiamo riducendo le nostre misure a meno di 1 centimetro cubo perché l'effetto termico può essere altissimo. E dal momento che stiamo facendo questa conversazione con un esperto, potremo confessarle che in uno dei primi esperimenti abbiamo persino fuso uno degli elettrodi di palladio.

RUBBIA. È incredibile ...

FLEISCHMANN. Sì, e proprio per questo abbiamo ridotto l'ordine di grandezza dei nostri esperimenti e ora stiamo gradualmente aumentandoli di nuovo. Abbiamo misurato l'effetto termico della reazione e la produzione di trizio (che era molto bassa, e corrispondente più o meno al numero di neutroni) e le radiazioni gamma.

RUBBIA. Mi stupisce il fatto che ci sia una piccola produzione di trizio e una grande produzione di energia.

FLEISCHMANN. Sono cinque anni che noi non riusciamo a capire il perché. Ci sono evidentemente altri processi nucleari coinvolti. In questi esperimenti abbiamo liberato all'incirca quattro megajoule di calore per centimetro cubo in 100 ore di reazione.

RUBBIA. E' enorme ...

FLEISCHMANN. Non c'è dubbio: questa non può essere una reazione chimica o fisica di quelle che conosciamo già. Così secondo noi ci sono sotto nuovi processi nucleari.

RUBBIA. Fatemi capire: se fosse stata una reazione nucleare diretta, dal calore sprigionato, che è molto alto, ci si sarebbe aspettati lo sprigionamento di un numero di neutroni di miliardi di volte superiore a quello da voi osservato?

FLEISCHMANN. Potrebbero essere stati riassorbiti. Potremmo tentare di misurare l'elio tre prodotto dalla reazione, ma avremmo bisogno di altre apparecchiature.

RUBBIA. Tutta la reazione avviene in acqua pesante o in gas?

PONS. In acqua pesante

RUBBIA. Se ben capisco avete una pila con due elettrodi immersi

FUSIONE FREDDA

nell'acqua. Qual è il voltaggio che passa negli elettrodi?

PONS. L'esperimento è con la corrente continua e operiamo con varie intensità, fino a 5 ampere per centimetro quadro e un voltaggio variabile, ma da circa 3 fino ad 8 volt tra i due elettrodi.

FLEISCHMANN. Abbiamo ottenuto altrettanta energia di quella utilizzata. Nella condizione ottimale avremo una produzione di energia al 1000 per cento di quella spesa. La più alta che abbiamo misurato comunque è del 111 per cento.

RUBBIA. Cioè se 1 viene dall'energia messa dentro, l'energia prodotta è di 111. Giusto?

FLEISCHMANN. Sì.

RUBBIA. C'è qualche sostanza speciale sugli elettrodi?

PONS. No.

RUBBIA. Allora, secondo voi, perché nessun altro sinora è stato grado di ripetere in poco tempo il vostro stesso esperimento? Sembra così semplice ...

PONS. Ha ragione, e sappiamo che già ci sono molti scienziati al lavoro. Anche al laboratorio di Los Alamos stanno provando.

RUBBIA. Come rilevate l'emissione di neutroni?

PONS. L'apparecchio rileva l'emissione spontanea di neutroni dell'ambiente in due neutroni l'ora e durante la reazione ne conta 6 per ora.

RUBBIA. E' un aumento molto piccolo.

FLEISCHMANN. Il nostro sistema di rilevamento di neutroni è purtroppo molto inefficiente.

RUBBIA. Ma non potreste migliorarlo?

FLEISCHMANN. Professor Rubbia, sinora abbiamo tirato fuori i soldi dalle nostre tasche ...

RUBBIA. Sì, ma è molto importante questo punto. E poi se ci riuscite le vostre tasche diventeranno molto piene ... Ma non mi avete detto se avete visto raggi gamma dalla reazione ...

FUSIONE FREDDA

FLEISCHMANN. Non so. Ma se abbiamo scatenato un tipo sconosciuto di reazione nucleare si potrebbero essere prodotti raggi gamma, neutrini e altre forme di radiazioni.

RUBBIA. La mia domanda è precisa: il neutrone non può scomparire e deve quindi essere catturato e quindi misurato da qualche parte ... Non capisco come potrebbero esservi sfuggiti? Forse neutroni ad alta energia? Non possono essere scomparsi. E' sorprendente.

FLEISCHMANN. Sì. secondo noi infatti questi sono nuovi processi nucleari.

RUBBIA. E' quello che dicevo. E' curioso che lei un chimico dia lezioni a un fisico nucleare. Solleticare la mia curiosità, al di là di ogni limite

REPUBBLICA. Professor Fleischmann, professor Pons la comunità scientifica internazionale è rimasta sorpresa per il fatto che avete reso noti i risultati dell'esperimento prima della pubblicazione di un articolo sull'argomento come è consuetudine fare. E poi vi siete affrettati a brevettare tutto quanto. Come si spiega il vostro comportamento?

PONS. La settimana prossima faremo una dichiarazione raccontando tutto questo. Il problema è che cominciavano a uscire tutta una serie di indiscrezioni sui nostri lavori, per di più con gravi imprecisioni. E ci sono anche considerazioni che riguardano la sicurezza degli esperimenti che altri potrebbero condurre.

RUBBIA. Professor Fleischmann, so che lei viene in Europa la settimana prossima. Mi farebbe piacere averla qui da noi al Cern per un seminario su questo argomento.

FLEISCHMANN. Sarebbe una bella opportunità.

RUBBIA. E se viene da noi al Cern le potrò far vedere come si fa un conteggio dei neutroni ...

REPUBBLICA. Quali sono i vostri piani per il futuro ?

PONS. Cercheremo di approfondire i risultati fin qui raggiunti.

REPUBBLICA. Che cosa chiedete alla comunità scientifica internazionale?

FLEISCHMANN. Che valuti il nostro lavoro in modo critico. Noi lo abbiamo esaminato al meglio delle nostre capacità. Condivido le parole del

FUSIONE FREDDA

filosofo Sir Karl Popper: «Non si può dimostrare che qualcosa è giusto. Si può solo provare che è sbagliato».

REPUBBLICA. Che cosa è, di tutto il vostro esperimento, la cosa sulla quale avete i maggiori interrogativi?

FLEISCHMANN. Sono molto suggestionato dalla produzione di un neutrone per mezzo delle proprietà di un semplice metallo. Sono incuriosito dal fattore 10 alla quarta.

REPUBBLICA. Quindi c'è qualcosa che la scienza non riesce ancora a spiegare ...

FLEISCHMANN. Proprio così. C'è un elemento che manca, che non conosciamo. Professor Rubbia, non pensa che sia stranissimo che si possa dissolvere così tanto deuterio nelle «trappole» naturali del palladio? E' un fenomeno incredibile.

RUBBIA. Sì, da una parte abbiamo un esperimento che pensiamo di poter capire. Dall'altra la natura ci sorprende ancora ...

REPUBBLICA. Professor Fleischmann, si rende conto di un certo malessere che c'è nel mondo scientifico per via del vostro esperimento, con tutti quei miliardi di finanziamenti destinati ad altre linee di ricerca sulla fusione.

FLEISCHMANN. Sono sicuro che questo timore è un motivo di ostilità. Spero però che non si ripercuota sulla valutazione del nostro lavoro. Vorrei essere il più chiaro possibile su questo: sarebbe del tutto sbagliato, solo perché Stan (Pons, ndr) ed io abbiamo raggiunto qualche risultato, di cambiare la direzione delle ricerche esistenti.

REPUBBLICA. Da quando avete reso pubblica la vostra scoperta siete più tranquilli dal punto di vista finanziario?

PONS. Sì, abbiamo avuto già molti contatti che dovrebbero risolversi in nuovi flussi di finanziamento.

REPUBBLICA. Quale ritenete che sia la situazione della ricerca in questo campo in altri paesi. a cominciare dall'Unione Sovietica?

FLEISCHMANN. Ci piacerebbe saperlo! Quel che intuisco, leggendo la letteratura scientifica, è che non dovremmo essere i soli al mondo a muoverci in ricerche del genere.

FUSIONE FREDDA

REPUBBLICA. Finora avete fatto tutti gli esperimenti in piccolo. Avete qualche elemento per prevedere come potrebbero funzionare a livello più grande ?

FLEISCHMANN. Non c'è nessun motivo di ritenere che ci saranno problemi di scala. Sono convinto che funzionerà anche con quantità maggiori. Abbiamo anche delle prove, ma non vogliamo parlarne ora.

REPUBBLICA. Perché ?

FLEISCHMANN. Perché sono informazioni che potrebbero valere un bel po' di denaro ...

REPUBBLICA. Continuerete a fare tutti gli esperimenti all'Università dell'Utah ?

PONS. In linea di massima sì.

REPUBBLICA. Che tipo di aiuto in termini di ricerca chiedete alla comunità scientifica?

PONS. Tutto dipende da quanti soldi riceveremo per portare avanti i nostri esperimenti.

FLEISCHMANN. Si dovrà lavorare sulla teoria di base, sulla meccanica quantistica, sulla metallurgia, sulla chimica, sulla termodinamica, su tecniche molto sofisticate. E' illusorio pensare che un piccolo gruppo di persone possa fare tutto questo. C'è bisogno di una scala più vasta, probabilmente di una joint-venture internazionale.

REPUBBLICA. Ammettiamo per ipotesi che tutto vada bene, che tutti gli esperimenti siano coronati da successo; quale sarà la nuova frontiera che si apre per l'umanità?

PONS. Se tutto funziona, potremmo avere una nuova fonte di energia, praticamente illimitata, a basso costo, pulita, e senza controindicazioni sull'ambiente come le piogge acide o l'effetto serra.

REPUBBLICA. Come scienziati, come intellettuali, siete mai stati spaventati dalle dimensioni «storiche» che potrebbe assumere la vostra scoperta.

PONS. Sì.

FLEISCHMANN. Sì, anch'io. Vorrei aggiungere che, se abbiamo ragione,

FUSIONE FREDDA

ovvero anche solo una parte su un miliardo nella reazione porta alla produzione di particelle energetiche, questa sarebbe la energia nucleare più pulita di cui dispone l'uomo. Da parte mia sono convinto che il futuro dell'uomo dipende in larga parte dalla disponibilità di energia nucleare. Proprio per questo ritengo che il raggiungimento di un tipo di energia pulita ha bisogno di essere sostenuto e incoraggiato. E se chiudo gli occhi e sogno, vedo che, se ora il secolo XXI si preannuncia difficile dal punto di vista delle risorse energetiche, la nostra scoperta potrebbe far superare la crisi e aprire una nuova era.

REPUBBLICA. E' una sfida meravigliosa. Complimenti, professor Fleischmann e professor Pons. Grazie di tutto.

Pagine a cura di Arnaldo D'Amico e Arturo Zampaglione

Alla fine di questa conversazione lo stesso Rubbia scrisse un articolo per Repubblica, *Che cosa bolle in quella provetta*, nel quale riassunse ciò che aveva capito dalla conversazione con Fleischmann e Pons.

Grazie alla lunga conversazione telefonica diretta con gli autori. è finalmente possibile vederci più chiaro nel famoso esperimento di «fusione nella provetta». Come si ricorderà applicando una differenza di potenziale che sappiamo ora essere tra i tre e gli otto volt tra un elettrodo di platino e la bacchettina di palladio gli autori hanno fatto passare nel recipiente una corrente elettrica continua. Questa corrente. ha come scopo quello di forzare il deuterio a «penetrare» nel palladio, il catodo di questa elementare «pila». Una volta entrati nel reticolo cristallino del palladio. grazie a un meccanismo ancora misterioso, Fleischmann e Pons hanno concluso che i nuclei di deuterio sono sospinti così vicini l'uno all'altro al punto di superare la repulsione elettrica reciproca e di innescare una reazione nucleare.

Di fronte all' enorme sorpresa di un tale fenomeno, vengono alla mente due domande essenziali, a cui cercheremo di dare una risposta più chiara sulla base delle nuove informazioni raccolte. La prima domanda è evidentemente su cosa si basi la prova che la reazione sia nucleare e non chimica. La seconda domanda (una volta si fosse risposto di sì alla prima) è di quale tipo di reazione nucleare effettivamente si tratti.

Alla prima domanda gli autori rispondono che esiste una «grande» emissione di energia, incompatibile con un processo chimico. Il processo deve dunque essere nucleare. Quanto grande è in realtà questo eccesso di energia? Come vedremo, esso non è spettacolare. In cento ore la pila ha prodotto quattro milioni di joule (watt.secondo) per centimetro quadrato di

palladio, e cioè all'incirca quanto ha portato dall'esterno per fare passare la corrente attraverso gli elettrodi. Più precisamente, la produzione energetica sotto forma di calore è stata quindi solamente il 110 per cento dell'energia elettrica spesa per attivare la reazione. Non sussiste quindi a mio parere l'assoluta «necessità» energetica di ricorrere alla spiegazione nucleare, quantunque essa non possa evidentemente neppure essere esclusa su questa sola base.

Ma il vero problema salta fuori alla seconda domanda. Se nucleare deve essere, di che tipo di reazione si tratta? Il deuterio dell'acqua pesante ne è necessariamente la causa. Ora le reazioni di fusione del deuterio conosciute sono due: la prima dà un nucleo di trizio più un protone e la seconda un nucleo di elio più un neutrone. Visto che sappiamo quanta energia si è prodotta (4 milioni di joule per centimetro quadro) si può dunque calcolare esattamente quanti neutroni, quanto trizio, e quanto elio devono saltare fuori dalla provetta. Ebbene mentre la rudimentalità della strumentazione non ha finora permesso di osservare esattamente la presenza del trizio o dell'elio, gli autori dichiarano che i neutroni sono stati rivelati. Tuttavia il loro flusso salta fuori essere all'incirca un miliardo di volte inferiore a quello calcolato grazie alle semplici considerazioni di cui sopra. Inoltre il rivelatore di neutroni usato da Fleischmann e Pons è estremamente rudimentale e la presenza stessa di un segnale è legata all'osservazione di un numero di conteggi di poco superiore di quelli provocati dal fondo naturale (6 all'ora con la pila accesa e 2 all'ora con la pila spenta).

Dunque i neutroni sono cospicuamente e drammaticamente assenti. Gli autori sono quindi portati ad ammettere la conclusione inevitabile che il processo che hanno osservato «non è nella gamma delle reazioni conosciute e previste nella fusione nucleare del deuterio».

E allora tutte le ipotesi sono permesse, degne di un romanzo di Agatha Christie. Lo scrivente deve confessare di essere completamente incapace di immaginare una spiegazione plausibile sul perché e su come un tale torrente iniziale di neutroni contenuti nel deuterio bruciato in una reazione «nucleare» possa improvvisamente trasformarsi in un flusso tanto debole da essere appena percettibile. Sembra inoltre che anche l'emissione di raggi gamma, segno possibile di altre reazioni più complesse, sia anche oltre modo modesta, se non assente.

Il mistero è quindi completo. Si deve perciò sottolineare che senza ulteriori studi e ben altre misure, questa volta con una strumentazione adeguata e investimenti opportuni, non sarà facile chiarire che cosa Fleischmann e Pons abbiano di fatto prodotto nella loro «provetta magica». Il che non esclude naturalmente che si tratti di un fenomeno nuovo e interessante, ma che - a mio parere - deve ancora essere studiato a fondo. Solo se il

FUSIONE FREDDA

fenomeno sopravvivesse a tutto questo sarebbe appropriato diffondere nel largo pubblico speranze e interessi. Il rischio è serio; come insegna *Il Flauto Magico* è quello di finire tra i papagheni e le papaghene!

A queste chiare parole di Rubbia seguirono, il giorno dopo, su *La Stampa* quelle di Edoardo Amaldi che disse, come sempre, cose del tutto condivisibili:

C'è sempre troppa fretta nel voler sapere tutto e giudicare tutto, ed oggi di questo fenomeno si sa ancora troppo poco. Fleischmann e Pons sono però persone serie: possono anche sbagliare, ma certo non parlano a vanvera. E' vero, la spiegazione del fenomeno non è stata ancora trovata, ma forse è solo questione di tempo. Quante volte i fenomeni non vengono capiti subito? Moltissime. [Inoltre] sarà necessario ripetere l'esperimento per individuare e interpretare correttamente tutti gli aspetti del fenomeno.

Ed all'intervistatore che riporta il parere di eminenti scienziati che negano l'esperienza di CF, affermando che già tutte le vie erano state esplorate, risponde:

Di vie ne sono state esplorate tante, ma non certo tutte. E alla ricerca non si possono mettere limiti. E' curioso che una rivista come *Nature* impieghi tanto tempo a pubblicare un lavoro di questa importanza. E' probabile che l'editor non l'abbia capita.

[In realtà il direttore di *Nature*, Maddox, aveva ben capito di cosa si trattava e non esitò, il 20 aprile 1989 a pubblicare un articolo, *Consensus On Cold Fusion Still Elusive*, a firma Richard Garwin, che metteva radicalmente in dubbio la possibilità di CF. Vedi in proposito <http://newenergytimes.com/v2/inthenews/1989/NATURE-ConsensusStillElusive.shtml>. A questo articolo ne seguirono due il 29 marzo 1990. Il primo, *The Embarrassment of Cold Fusion*, di David Lindley si trova in <http://newenergytimes.com/v2/inthenews/1990/Nature-Embarassment.shtml>; il secondo, dello stesso direttore John Maddox, *Farewell (not fond) to cold fusion*, era una sorda stroncatura della CF. Si veda: <http://newenergytimes.com/v2/inthenews/1990/Nature-Farewell.shtml>].

Anche Giorgio Salvini, inaugurando il 7 aprile al Dipartimento di Fisica della Sapienza un corso sulla CF affermava che:

Ci sono molte probabilità che la reazione di fusione nucleare fredda ... sia effettivamente funzionante. Conferme autorevoli sono venute dalla riuscita dell'esperimento rifatto nei laboratori di ricerca della Bell e in quelli di fisica nucleare di Brookhaven.

Invece Mattioli e Scalia, intervistati dall'Espresso del 9 aprile non riuscirono a dire

altro che: "*Noi ribadiamo: risparmio energetico e fonti rinnovabili*", mostrando una grande fantasia, quella che ha poi portato alla sparizione in Italia del movimento verde.

Intanto si tentava di ripetere l'esperienza sia negli USA (con Edward Teller, il guerrafondaio costruttore della bomba H, dei laboratori californiani di *Livermore*), sia in Gran Bretagna (ad Harwell con David Williams), sia in Olanda (il gruppo di Marten van der Wiel), sia in Ungheria (con Gyula Csikai dell'Università Lajos Kossuth), sia nel Texas (ad Houston, al Texas Agricultural and Mechanical University), sia a Mosca (nel laboratorio di fisica solida dell'Università con Runar Kuzmin)... ma senza risultati, a parte i modestissimi risultati ungheresi ed un dubbioso annuncio sia dal Texas che da Mosca).

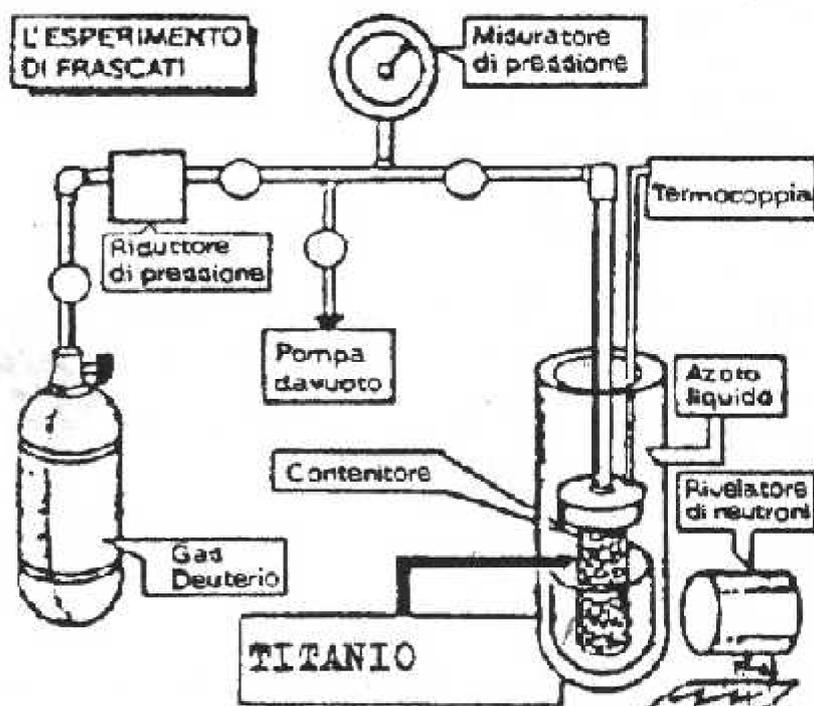
Alla fine di marzo, come annunciato a Rubbia nella conversazione via satellite, Fleischmann si recava a Ginevra per un seminario al Cern ed arrivava proprio quando usciva su *Nature* l'articolo di Steven Jones in cui si raccontava della sua CF che comunque forniva un'energia molto minore di quella annunciata dai due chimici. A Ginevra comunque non furono aggiunti dati nuovi di modo che rimaneva lo scetticismo dei fisici nucleari che pure si dicevano disponibili a pensare che si trattasse di un fenomeno nuovo, non classificabile all'interno di quelli noti per il numero di neutroni prodotti, decisamente inferiore a quello che i suddetti fenomeni noti avrebbero dovuto fornire. Restava il dubbio di base, che si trattasse di un fenomeno chimico da indagare piuttosto che un fenomeno nucleare. Lo stesso Rubbia⁽²⁾ aveva posto la domanda se l'esperienza era stata fatta con acqua normale, domanda che avrebbe aiutato a togliere di torno questo dubbio. Ad essa Fleischmann aveva risposto che stavano iniziando tali prove e che non le avevano fatte in passato perché l'acqua normale corrode gli elettrodi di Palladio che costano un'enormità. Una notizia in più si ebbe nella conferenza stampa conclusiva: non ci si devono attendere risultati prima di tre mesi dall'attivazione del processo e ciò vuol dire che perché si verifichi la fusione fredda le celle elettrolitiche devono restare sotto tensione per circa tre mesi.

Il 14 aprile arriva notizia che al MIT, il prestigioso Massachusetts Institute of Technology, il giovane fisico Peter Hagelstein (già famoso per i suoi studi pionieristici sul laser a raggi X) avrebbe sviluppato un teoria esplicativa della CF. Qualche giorno dopo comunque che il professor Francesco Premuda della facoltà di ingegneria dell'Università di Bologna non desse analogo annuncio e brevettasse la sua teoria.

Ed ecco che il 17 aprile, Francesco Scaramuzzi annuncia in un seminario nei Laboratori ENEA a Frascati di essere riuscito con il suo gruppo al quale apparteneva Antonella De Ninno, a realizzare la CF con un metodo differente e più semplice di quello di Fleischmann e Pons⁽³⁾ [il fenomeno si era presentato con tutta evidenza l'8 aprile].

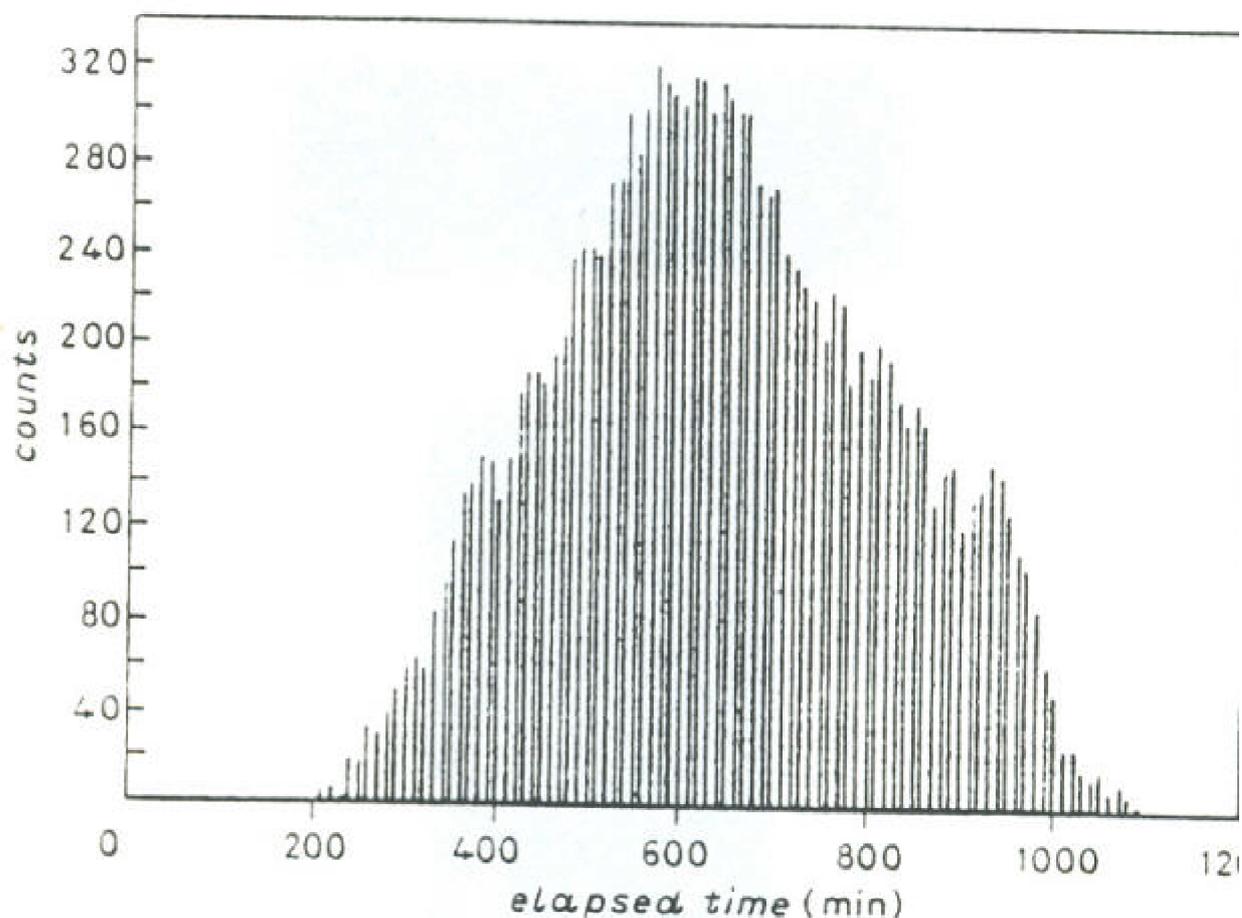
L'ESPERIMENTO DI FRANCESCO SCARAMUZZI

La descrizione dell'esperimento fatta da Scaramuzzi al seminario ENEA di Frascati fa subito capire che è stata scartata la via elettrolitica con l'intervento di corrente continua che non si capiva bene che ruolo abbia nei risultati. Nell'esperimento dall'ENEA è stato utilizzato del titanio perché quello era disponibile nelle giacenze di magazzino e perché ha una maggiore capacità, rispetto al palladio, di catturare deuterio. Il materiale è stato ridotto in trucioli (la struttura spugnosa favorisce la reazione grazie alla maggiore superficie di metallo che, in questo modo, viene a contatto con il gas di deuterio) sistemati in un contenitore cilindrico di acciaio inox. Questo contenitore è stato poi calato in un dewar nel quale vi era dell'azoto liquido. Attraverso il coperchio della cella, chiuso ermeticamente sul bordo, è stato introdotto deuterio gassoso proveniente da una bombola e immesso a diversi valori di pressione: Un rivelatore di neutroni molto sensibile era disposto ad una ventina di centimetri dalla cella. Si era quindi lavorato ad alta pressione ed a bassissima temperatura (quella dell'azoto liquido, $-173\text{ }^{\circ}\text{C}$) al fine di permettere al deuterio di essere caricato dentro il titanio. Non è stato comunque ben chiarito l'innesco della reazione.



FUSIONE FREDDA

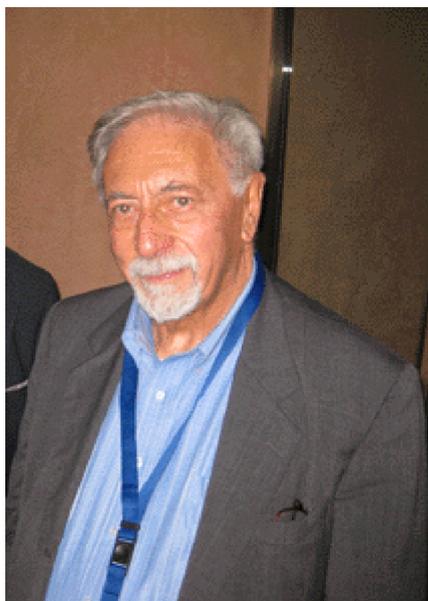
Nella figura è schematizzato l'apparato sperimentale utilizzato da Scaramuzzi (c'è solo da dire che la termocoppia è un termometro estremamente sensibile). Ebbene la quantità di energia prodotta (dovuta alla scomparsa di parte della massa dei due nuclei di deuterio che fondevano⁽⁴⁾) risultava molto bassa (meno di un miliardesimo di watt.sec) con la conseguenza che i sogni di una utilizzazione immediata del fenomeno svanivano ma, dal conteggio dei neutroni, finalmente, emergeva con chiarezza che si trattava di un fenomeno nucleare, della fusione dei nuclei di deuterio (chiamati deutoni) all'interno del titanio. In un paio d'ore erano stati contati dai 200 ai 500 neutroni. Da notare che anche qui un ruolo fondamentale l'ha avuta il metallo utilizzato che ha una struttura reticolare tale da costringere gli atomi di deuterio ad avvicinarsi sempre più tra loro fino a fondere⁽⁵⁾. Ma non si leggano queste ultime parole come se la cosa fosse banale. Non si capisce infatti il fenomeno fondamentale, quello relativo a cosa vince la repulsione coulombiana, quel muro d'energia tra i due nuclei. Proprio da lì, da Frascati, iniziò a filtrare una possibilità quantistica, quella dell'Effetto Tunnel⁽⁶⁾. In un tempo infinitesimo si aprirebbe un tunnel nella barriera di energia che divide i nuclei e attraverso il tunnel si originerebbe la fusione tra di essi. Questo fenomeno sarebbe facilitato proprio dalla struttura reticolare del titanio (o palladio). Anche qui non vi furono troppi dettagli perché si puntava al brevetto che venne due giorni dopo.



FUSIONE FREDDA

I conteggi di neutroni nell'esperienza del 15 e 16 aprile 1989

Vi è un aspetto dell'esperienza che va sottolineato. Appena innescata la reazione (non è stato comunicato come), c'è bisogno di tempo perché appaiono neutroni. Nella prima esperienza realizzata, il primo picco di neutroni comparve dopo 11 ore e si mantenne per una notte. Fu poi immesso nuovo azoto liquido e dopo qualche ora (a 21 ore dall'inizio dell'esperimento) ricominciò la produzione di neutroni con picchi molto alti con l'emissione di quasi 1000 neutroni al secondo. Questi fenomeni e la curva di emissione che li rappresenta, fanno ipotizzare al gruppo che la fusione si realizza non in condizioni termodinamiche stabili, quanto piuttosto nei *transienti*, quando si verificano condizioni di instabilità.



Francesco Scaramuzzi

Nei commenti che due fisici italiani di grande rilievo, come Cabibbo e Carlo Bernardini, si chiarì che l'esperienza di Frascati era più semplice proprio perché eliminava la corrente elettrica (quindi il fenomeno non era dovuto ad essa e neppure alla deposizione di particolari sostanze sulla superficie del metallo dovuta proprio all'elettrolisi) e quindi rendeva più leggibili i risultati. Inoltre, aggiungeva Bernardini, questo provocare il fenomeno con l'aumento della pressione sul deuterio, tornerebbe con quanto sostenuto da Jones, il fatto cioè che il calore della Terra provenisse da reazioni simili nelle rocce con dei gas sottoposti ad elevatissime pressioni.

Riguardo alla ripetibilità, lo stesso Scaramuzzi affermò che *si tratta di reazioni che avvengono in condizioni di non equilibrio e cioè in condizioni altamente dinamiche. Possiamo ipotizzare che le variazioni di pressione (da 10 atmosfere a zero) e della temperatura (da 200 gradi sotto zero alla temperatura ambiente) modifichino le condizioni chimico fisiche del deuterio e favoriscano la sua compressione nel reticolo del titanio fino ad annullare le forze di repulsione che impediscono la fusione.*

Dunque, finalmente compaiono i neutroni in quantità apprezzabile, centinaia di volte di più di quelli che costituiscono il fondo (più o meno) naturale. Cabibbo ne era convinto ma voleva togliere ogni dubbio ad ogni possibile critico e quindi organizzò, come Presidente dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - INFN-, la ripetizione dell'esperienza nei Laboratori sotterranei del Gran Sasso che sono appunto dell'INFN (al lavoro già erano due gruppi di ricercatori: il primo dell'INFN e dell'Università di Bologna con Bertini e Vitale affiancati da uno degli scopritori della CF, Steve Jones; il secondo dei Laboratori Nazionali dell'INFN di Frascati guidato da Francesco Celani e Franco Fabbri). Con uno schermo di oltre mille metri di roccia il fondo naturale deve sparire, i raggi cosmici non devono interferire ed i neutroni contati proverrebbero solo dall'esperienza. Inoltre, ancora Cabibbo, continuava a sottolineare la non comprensione del fenomeno, osservando che un fenomeno interessante da tenere d'occhio era il crescere del numero di neutroni emessi al diminuire della temperatura. Insomma serviva ancora molto lavoro sperimentale e, soprattutto, teorico per capire quanto accadeva.

E non è finita perché un'altra esperienza di CF, del gruppo guidato da Paolo Perfetti, viene annunciata il 20 aprile, sempre a Frascati ma nei Laboratori di Struttura della Materia del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR). Si tratta di un metodo ancora differente che metteva insieme quello americano con quello dell'ENEA. Il gruppo del CNR stava tentando la replica dell'esperienza di Fleischmann e Pons con un misuratore di neutroni molto più avanzato per valutare bene cosa accadesse davvero in quella prima esperienza di CF. Per sei giorni sono stati attenti ad ogni piccolo impulso ma nessun neutrone che andasse oltre il fondo naturale fu conteggiato. Ma poi ci si accorse di un fatto minimo ma significativo: quando per varie esigenze si accendeva o spegneva la corrente vi era un sussulto nella produzione di neutroni. A ciò seguì la partecipazione al seminario dell'ENEA in cui Scaramuzzi annunciava la sua scoperta. In questo seminario Scaramuzzi disse che *forse questo fenomeno è legato ad uno stato di non equilibrio*. I ricercatori del CNR misero insieme le due cose e ripresero i loro esperimenti provocando stress molto intensi all'elettrodo di palladio portandolo dalla temperatura ambiente a circa 300 °C. Ed ecco i primi risultati: passano un paio di minuti dalla fine del riscaldamento e si ha emissione di neutroni in numero di 5 o 6 volte superiore al fondo naturale. A questo punto si è certi della CF ma restano da fare con cura tutte le misure di scambi energetici e di verifica di presenza dell'elio 4 o del suo isotopo elio 3, di radiazione gamma, ... Sembra ormai chiaro in modo definitivo che il fenomeno i CF avviene in situazioni di non equilibrio.

Ma ormai si hanno fusioni o si tentano dappertutto. A Bologna il fisico Premuda fornisce una prima interpretazione teorica che spiega alcune cose ma non tutto. Il 21 aprile si viene a conoscere il risultato della vicenda degli articoli di Fleischmann-Pons e Jones inviati ed in attesa di pubblicazione su *Nature*. La rivista pubblica solo quello di Jones e cestina l'altro e la motivazione sembra essere legata al rispetto delle regole che Jones ha realizzato contrariamente agli altri due che hanno raccontato la loro scoperta in una conferenza stampa prima della pubblicazione (infatti una nota pubblicata sulla rivista afferma che la non pubblicazione non implica un giudizio negativo). Inoltre

troppi dettagli dell'esperienza, secondo *Nature*, non sarebbero stati raccontati nell'articolo. Sempre il 21 aprile viene comunicato il successo delle esperienze del Gran Sasso che danno una risposta definitiva sul fenomeno nucleare della fusione fredda mediante un conteggio accuratissimo di neutroni senza possibili interferenze del fondo naturale e dei raggi cosmici. Anche a Genova, al Consorzio Interuniversitario per la Fisica della Materia, il gruppo guidato da Ugo Valbusa e Carlo Rizzuto registra con successo un esperimento nuovo di CF. Questo ultimo successo di un'esperienza nata proprio per capire meglio l'origine del fenomeno in situazioni di instabilità, fornisce un sostegno alle ipotesi che erano state avanzate proprio da Rizzuto: i neutroni compaiono quando molti atomi di deuterio entrano o escono dalle cellette in cui è strutturato il titanio (ma anche il palladio), non si hanno invece quando non c'è movimento di atomi nelle celle; ciò fa pensare che i nuclei di deuterio si accalchino nei "colli di bottiglia" formati dai bordi delle cellette. E l'affollamento sarebbe tale che questi nuclei sarebbero compressi fino al punto da superare la barriera di energia che li separa.

Nei primi giorni di maggio tre prestigiose università ed istituzioni USA, MIT, Brookhaven e Caltech, ripetono con ogni cura l'esperienza di Fleischmann e Pons. Stabiliscono che i due hanno fatto errori grossolani: non si sono avuti neutroni, si è prodotto calore ma esso proveniva dall'energia immessa sotto forma di elettricità, i conti sono errati. Quindi nessun fenomeno nucleare ma semplice fenomeno elettrochimico (ma il MIT, come vedremo, ha falsificato i dati). E' a questo punto che cominciano vari ripensamenti. Da quanto arriva dagli USA si tende a squalificare ogni ricerca fatta ed in progetto. I giornalisti che avevano riempito pagine e pagine di quotidiani piano piano tendono a dimenticare il fenomeno che resta in mano ai soli fisici che, per di più e come sempre, sono privi di finanziamenti anche se politici svergognati, come Craxi, tendono a dire che i successi ottenuti in Italia sono merito del PSI. Finalmente i cosiddetti letterati riprendono il campo inondando la stampa di pagine poetiche, di citazioni dotte e di crociani dubbi [si può vedere l'approccio USA al fenomeno su [New Energy Times http://www.newenergytimes.com/v2/inthenews/archive-index-1900.shtml](http://www.newenergytimes.com/v2/inthenews/archive-index-1900.shtml)]. Poco importa che tra marzo ed aprile del 1990 arrivino notizie ancora dagli USA su una quantità di esperienze alla Fleischmann e Pons, fatte in prestigiose Università, coronate da ampio successo. Nei laboratori di Los Alamos (E. Storm, C. Talcott) sono state rilevate importanti quantità di Trizio (prodotto secondario di reazioni nucleari di fusione); stessa cosa nell'Università A&M del Texas (J. Bockris, K. Wolf), nei Laboratori Nazionali di Oak Ridge (C. Scott), nell'Università Case-Western di Cleveland. Sono risultati notevoli che si accompagnano ad analoghi risultati del Bhabha Atomic Research Centre (BARC), vicino Bombay (India). Queste notizie non meritano che citazioni marginali. La CF funziona come decine di laboratori nel mondo hanno dimostrato ma nessuno, leggendo i giornali, se ne è accorto.

GIULIANO PREPARATA

Mentre accadeva quanto sinteticamente riportato nelle ultime righe del paragrafo precedente, c'era chi, come Giuliano Preparata, costruiva una teoria del fenomeno Fusione Fredda. Giuliano preparata è stato uno dei massimi fisici teorici italiani, purtroppo scomparso prematuramente nel 2000. Si è formato ed ha studiato a Roma laureandosi con Raul Gatto in fisica teorica. Ha insegnato e lavorato a Firenze, Princeton, Harvard, Stanford, Brookhaven, Rockefeller University di New York. Ha fatto parte della direzione della divisione teorica del CERN. Ha dato importantissimi contributi, tra l'altro, alla fisica delle alte energie, alla cromodinamica quantistica, al modello standard, al campo quantistico di Dirac, alla teoria dei campi e, naturalmente, alla teoria della fusione fredda. E' stato il creatore della ACD (Anysotropic Chromo Dynamics). Nel 1971, di ritorno dagli USA e prima di passare al CERN nel 1974, diventa assistente di Marcello Conversi alla cattedra di Fisica Superiore alla Sapienza. E' qui che probabilmente "cominciano a mettere radici i primi dubbi, la prima ribellione a quello che considerava il "convenzionalismo imperante". Il problema contro cui si scontrava era la "libertà asintotica" ovvero la strana caratteristica dei quark di essere sempre più debolmente legati quanto più sono vicini" [da Peppe Liberti]. Dal 1976 al 1984 diventa ordinario di fisica teorica all'Università di Bari, anche se la sua aspirazione era una cattedra a Roma che non ebbe perché le sue posizioni in ambito fisico erano eretiche come ritenevano i critici dell'ACD. I fisici romani non riconoscono validità alla rivoluzione proposta da Preparata. Vi è la rottura che lo porta alla cattedra di Fisica Nucleare delle Alte Energie dell'Università di Milano. A Milano *"crea con qualche giovane collaboratore un suo gruppo di ricerca autonomo e i migliori studenti del Dipartimento di Fisica fanno a gara per potervi lavorare. Preparata appare l'unico che riesce a portare una ventata di novità in quello che viene narrato come lo stantio mondo della fisica teorica italiana, la nuova teoria promette meraviglie, ci si illude di poter riscrivere la fisica, tutta quanta, dall'elio superfluido alla superconduttività, ai nuclei, all'acqua, alla biologia, con l'ambizione e la certezza di riuscire a spiegare attraverso la nuova visione del mondo uno o più fenomeni nuovi, controversi. È qui che entrano in gioco la fusione fredda e l'omeopatia ma è l'inizio della fine, una guerra continua e logorante combattuta contro tutti e tutto, l'inevitabile isolamento"* [da Peppe Liberti].

FUSIONE FREDDA



Giuliano Preparata



Giuliano Preparata e, in secondo piano, Emilio Del Giudice

Un primo articolo divulgativo di Preparata sulla CF veniva pubblicato il 24 maggio del 1989 da La Stampa, *Fusione fredda, ecco una teoria*. Siamo a due mesi dall'esperienza di Fleischmann e Pons e Preparata annuncia un lavoro scientifico suo,

di Bressani e Del Giudice che sarà pubblicato su *Il Nuovo Cimento*⁽⁷⁾. Leggiamolo.

Sono passati poco meno di due mesi da quando Fleischmann e Pons, il 23 marzo 1989, annunciarono la probabile scoperta della fusione nucleare fredda. Da allora tutto e il contrario di tutto è stato detto; gli entusiasti, gli scettici, i profeti, i leader della Big Science hanno tutti avuto modo di dire la loro, chi salutando questa scoperta come l'alba di una nuova era, chi negando la serietà delle affermazioni dei due chimici dell'Università dello Utah, chi trovando finalmente la conferma dei propri sogni derisi, chi, infine, dopo un attimo di smarrimento, riprendendo in mano le briglie di un cavallo che sembrava impazzito.

Comunque vadano a finire le cose, sono convinto che dopo questa vicenda la scienza, così come è stata concepita e si è venuta affermando in questo dopoguerra, non sarà più la stessa. La ragione principale di questa mia convinzione è che, dopo le esperienze di Scaramuzzi all'Enea di Frascati, è praticamente certo che si sia osservato, «in flagrante contraddizione con le leggi della natura», che in metalli come il titanio è possibile indurre la fusione di due nuclei di deuterio con il relativo rilascio di neutroni, che firmano, per così dire, il certificato di avvenuta fusione.

E' pur vero che tutto lascia pensare che dal punto di vista di produzione di energia il processo osservato a Frascati, e confermato da un buon numero di altri laboratori italiani, è ridicolmente inefficiente, ma prima d'oggi la sola affermazione che ciò potesse avvenire avrebbe provocato l'immediato sarcasmo, o la compassionevole condiscendenza che gli scienziati usano nei confronti degli innumerevoli «Archimedi Pitagorici» dalle cui pazze invenzioni sono costantemente bersagliati.

Ma tant'è, i contatori di fluoruro di boro di Scaramuzzi danno segnali cento volte più intensi di quelli del fondo della radioattività naturale e quindi il dubbio sulla fusione fredda non ha più senso.

Occorre, allora, cambiare le leggi della natura ? E' molto improbabile. Non credo che sia ragionevole dubitare che nei fenomeni che coinvolgono, come in questo caso, la fisica dei nuclei e della materia condensata, le leggi di interazione non siano ben note. Quello che, a mio avviso, occorre modificare è una visione meccanicistica della materia, che pretende di costruire i corpi macroscopici come semplice giustapposizione di corpi elementari (atomi e molecole) tenuti insieme da forze elettrostatiche.

Questo mi sembra francamente incredibile, e in una serie di articoli su questo giornale ho cercato di spiegare come, includendo la parte a lungo raggio delle forze, quella elettromagnetica, sia possibile compiere i primi passi verso la comprensione dei fenomeni di autoorganizzazione della

materia, che dovrebbero essere in gioco, ad esempio, nei superconduttori ad alta temperatura.

Sfruttando queste idee, che portano a descrivere gli elettroni di un metallo come un gas di particelle cariche (cioè un plasma) distribuito su tutto il reticolo cristallino e in oscillazione su ben determinate frequenze, insieme a Tullio Bressani, dell'Università di Torino, e a Emilio Del Giudice, dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, ho mostrato che è possibile diminuire in modo drastico la repulsione elettrica che normalmente si oppone alla fusione dei nuclei di deuterio, aumentando la probabilità di fusione di un fattore astronomico: 1 seguito da 55 zeri.

In questo modo, come spieghiamo in un lavoro di prossima pubblicazione sul *Nuovo Cimento*, in un centimetro cubo di palladio è possibile ottenere qualche migliaio di miliardi di fusioni al secondo, in accordo con le osservazioni di Fleischmann e Pons. Senza effetti di questo tipo, estranei fin qui alla ideologia prevalente nella fisica della materia condensata, un tale aumento della probabilità di fusione è del tutto fantascientifico, anche se si ammette che il numero delle fusioni che si producono in un secondo sia invece quello osservato da Scaramuzzi (più di un miliardo di volte inferiore).

Questo ci porta al punto cruciale del dibattito, scientifico e no, che sta avvenendo in questi giorni. Dato per scontato che materiali come il titanio e il palladio in certe condizioni inducono la fusione di nuclei di deuterio, qual è la frequenza di questi eventi? Se questa frequenza è quella osservata da Scaramuzzi, l'importanza della fusione fredda sarà grande per la massa della materia condensata, ma del tutto trascurabile per l'umanità affamata di energia. Questa sembra essere l'opinione dei leader scientifici, che sottolineano con forza la necessità di potenziare lo studio della fusione calda, con le relative migliaia di miliardi di lire necessarie allo scopo.

Ma se la frequenza è quella suggerita da Fleischmann e Pons, allora sarebbe la manna: con un chilo di palladio (7 milioni di lire) e un litro di acqua pesante (60 mila lire) di potrebbe produrre un kilowatt di energia (pulita!) per qualche secolo. Troppo bello per essere vero!

L'ostacolo maggiore a credere ai risultati di Fleischmann è la virtuale assenza di neutroni nel processo. In altre parole, supponendo che il calore misurato provenga da processi di fusione, Fleischmann avrebbe dovuto osservare qualche miliardo di neutroni per secondo. Niente neutroni, niente fusione: è il verdetto dei cultori delle leggi della natura. Quindi, o Fleischmann e Pons sono degli imbrogliatori o quello che vedono è energia elettrochimica immagazzinata e rilasciata in modi prima sconosciuti. Scartando come poco probabile la prima ipotesi, già quest'ultima possibilità

FUSIONE FREDDA

mi sembra una grande scoperta. Ma un po' di riflessione mi convince che gli ordini di grandezza delle energie in gioco in una reazione chimica sono da cento a mille volte più piccoli e quindi anche questa mi sembra un'ipotesi poco credibile.

Allora ? Io credo che un minimo di umiltà intellettuale sia l'unico atteggiamento ragionevole. Occorre domandarsi se sia proprio vero che nel metallo, già sede di fenomeni così inattesi, la fusione debba avvenire come nel vuoto, cioè con rilascio di neutroni. Nell'ambito delle idee prevalenti una tale eventualità è fantascienza, ma non dimentichiamo che lo è pure la fusione.

Nell'articolo citato, sulla base del comportamento collettivo dei nuclei di deuterio, suggeriamo la possibilità che l'energia della fusione dei nuclei di deuterio venga assorbita invece che dai neutroni dagli elettroni del metallo. Un calcolo preliminare mostra come questo modo di dissipare energia sia circa un miliardo di volte più probabile di quello parzialmente nucleare con emissione di neutroni. in accordo con le osservazioni di Fleischmann e Pons.

Queste sono le idee con cui fisici e chimici teorici stanno giocando in questi giorni, in perfetta simmetria con i giochi dei loro colleghi sperimentali, indaffarati con elettrodi di palladio, acqua pesante, bombole di deuterio e celle elettrolitiche.

Giuliano Preparata

Qualche giorno dopo, intervistato da *Panorama* (la vecchia e seria rivista settimanale, prima che Berlusconi se ne impossessasse) che gli chiedeva un parere sulla polemica tra la rivista inglese «Nature» e la coppia Fleischmann-Pons, diceva:

Qual è il vero nemico della scienza? Non serve una profonda conoscenza della storia dello sviluppo di questa straordinaria attività umana per arrivare alla conclusione che questo nemico è il pregiudizio, padre di ogni oscurantismo e coercizione culturale. Eppure, a ben vedere, da quello che è accaduto negli ultimi anni, la più antica rivista scientifica del mondo, e sicuramente una delle più prestigiose, l'inglese *Nature*, sembra averne individuato un altro, da combattere con armi ed entusiasmi da crociata: l'"errore" scientifico o meglio la presunzione di errore scientifico. E per evitarlo cade platealmente nell'intolleranza e nel pregiudizio.

«E' di ieri il famoso "affaire Benveniste", o della memoria dell'acqua, liquidato con una investigazione burlesca condotta da un team senza alcuna credenziale scientifica. È di oggi la pubblicazione di un lavoro, che dovrebbe contraddire o la competenza o l'onestà scientifica dei due

FUSIONE FREDDA

elettrochimici dello Utah, Martin Fleischmann e Stanley Pons (senza però riuscirvi, come da essi stessi abbondantemente spiegato) proprio il giorno dell'apertura della prima Conferenza mondiale annuale sulla fusione fredda, il 29 marzo a Salt Lake City. Come nel caso di Benveniste, attraverso il suo staff editoriale, guidato da John Maddox, Nature aveva già dato il suo verdetto: la fusione fredda (come la memoria dell'acqua) è un errore e quindi ogni evidenza a favore deve essere erronea.

«Lasciando da parte ogni considerazione etica (che pure dovrebbe avere un peso rilevante nel giudizio di un giornale così autorevole) l'atteggiamento di Nature è decisamente contrario al progresso e allo sviluppo di nuove idee e procedure, cioè proprio all'aspetto più importante della ricerca scientifica. Infatti, se l'errore è davvero un tale nemico mortale, meglio non rischiare, meglio non pensare a nuove possibilità, meglio addirittura sopprimere evidenze sperimentali che potrebbero far gridare allo scandalo i custodi dell'ortodossia scientifica. Dimenticando che il grande fisico austriaco Wolfgang Pauli riservava il colmo del suo disprezzo proprio a quei lavori scientifici che "non erano neppure sbagliati!".

«E così si radica profondamente il predominio della scienza "normale" che, come Thomas Kuhn ha sottolineato, assicura una confortevole carriera a tutti coloro che siano disposti a non cercare nulla di veramente nuovo, a seguire fedelmente il dettato del paradigma.

«Nessuno ci può ovviamente garantire che né Jacques Benveniste né Fleischmann e Pons abbiano commesso errori, ma è certo che i problemi che hanno sollevato faranno avanzare la scienza".

Torniamo però alla teoria di Bressani, Del Giudice e Preparata introducendola con le parole di Antonella De Ninno ed Antonio Frattolillo nella loro *Ricostruzione storica delle attività sulla Fusione Fredda in ENEA*⁽⁸⁾:

Giuliano Preparata, Emilio Del Giudice e Tullio Bressani, pubblicarono un articolo sulla rivista *Il Nuovo Cimento* in cui venivano gettate le basi per una teoria predittiva della fusione fredda.

Una teoria non predittiva (ad esempio la teoria tolemaica) è una teoria che non fornisce la legge di formazione del fenomeno e non è in grado di fare previsioni che possono poi essere verificate sperimentalmente; per contro una teoria predittiva è una teoria che anticipa un fenomeno e non lo insegue. La loro teoria non soltanto forniva una spiegazione soddisfacente di come la terribile barriera repulsiva esistente tra due nuclei di deuterio potesse essere penetrata fino a distanze tali da rendere possibile la fusione senza richiedere le elevatissime energie cinetiche mobilitate dalla fusione termonucleare (calda), ma evidenzia la peculiarità di questo fenomeno che, a differenza di tutte le altre reazioni nucleari conosciute, avveniva nella

materia condensata e non nel vuoto e per il quale andava considerato un altro scenario rispetto a quello trattato abitualmente dalla fisica nucleare in analogia alla nota analisi sull'effetto Mössbauer. La particolarità di questo scenario richiedeva una visione completamente nuova della materia condensata, basata sugli sviluppi concettuali della elettrodinamica quantistica [QED]. Dunque non si invocavano stravolgimenti delle conoscenze acquisite, ma soltanto ampliamenti. Per fare un paragone, la rivoluzione della fisica degli inizi del novecento non abiurò la termodinamica ma le affiancò la fisica quantistica necessaria per trattare sistemi con un numero piccolo di componenti.

Dalla analisi teorica di Preparata, Del Giudice e Bressani emergevano due aspetti molto importanti per gli sperimentatori: si evidenziava l'esistenza di una soglia nel rapporto tra il numero di atomi di deuterio assorbiti ed il numero di atomi di palladio, il cosiddetto fattore di caricamento che non doveva essere inferiore ad 1 e lo sbilanciamento del noto schema dei canali di decadimento della reazione di fusione $D + D$, verso la produzione di ${}^4\text{He}$. Queste previsioni erano disponibili per la comunità scientifica già nel maggio del 1989. Tutte le relazioni tecniche che confutavano la realtà dell'effetto Fleischmann e Pons, pubblicate entro l'autunno dello stesso anno, non contengono nessuna indicazione sul caricamento raggiunto ed utilizzano la circostanza della totale mancanza di neutroni e particelle cariche come prova della fraudolenza delle affermazioni di Fleischmann, Pons e di tutta la banda di coloro che, da allora, vengono chiamati i "believers", cioè "i credenti".

Le previsioni della teoria di Preparata, Del Giudice e Bressani furono confermate in seguito dai laboratori in cui si erano "rintanati" coloro che continuavano a credere più alle loro osservazioni che ai sacri testi del moderno aristotelismo. La prima conferma della teoria fu l'esistenza di una soglia di innesco per il fenomeno legata all'ottenimento di un rapporto di caricamento di atomi di deuterio per atomi di palladio pari ad 1 [Si noti che la relazione che c'è tra il "caricamento" e la probabilità che si registrino effetti riconducibili alla fusione fredda, è comunemente nota come "*Effetto Preparata*" o più formalmente come effetto "*Cöhn-Aharonov*".]

La teoria di Preparata, Bressani, Del Giudice, è estremamente complessa perché riguarda aspetti avanzati della teoria quantistica dei campi che considera le stesse interazioni come particelle ed io non sono in grado di entrare in dettagli ma solo di descriverla in modo si capiscano i suoi fondamenti.

In particolari condizioni (ad esempio in presenza di un campo elettromagnetico) le equazioni quantistiche che descrivono gli atomi del cristallo di palladio potrebbero far emergere uno strano comportamento: tutti gli elettroni degli atomi di questo cristallo potrebbero mettersi a vibrare all'unisono fino a formare una sola onda materiale. I nuclei del deuterio che si accumulano negli interstizi del cristallo non si comportano più come individui isolati ma vibrerebbero anch'essi con coerenza al fine di formare a

FUSIONE FREDDA

loro volta un'onda unica. La teoria deve essere ancora sviluppata al fine di inglobare le trasmutazioni degli altri elementi chimici più complessi ma già in grado di spiegare i fenomeni della CF. E' comunque ragionevole pensare che il bagno di elettroni negativi potrebbe essere in grado di diminuire sufficientemente la repulsione tra i nuclei e quindi di abbassare quel muro di energia tra i nuclei fino al punto di permettere la fusione.

Inoltre i processi avvengono più lentamente che in un plasma e quindi i nuclei di deuterio avrebbero il tempo di mettere in comune i loro protoni e neutroni, invece di respingersi con violenza, fino a costruire l'elio 4. Infine, in tali mezzi condensati, l'energia dovuta alla fusione sarebbe ceduta alla materia sotto forma di vibrazioni del cristallo (e quindi di calore) piuttosto che attraverso l'emissione di raggi gamma.

Uno degli aspetti di rilievo della teoria è comunque l'individuazione della soglia di caricamento al di sotto della quale la reazione non può avvenire con la conseguente spiegazione di molte esperienze non riuscite. Si dispone di un parametro che permette di capire se prendere o meno in considerazione una esperienza. Da questo momento ogni esperienza, per essere presa in considerazione, dovrà essere accompagnata dalla misura del fattore di caricamento subito dal palladio con il deuterio e quindi del rapporto tra gli atomi di palladio e deuterio presenti nell'elettrodo. Il fattore di caricamento è anche responsabile della durata, a volte lunga, delle esperienze: solo quando sia raggiunto tale fattore si potranno effettuare le misure.

La teoria di Preparata viene così descritta dai due ricercatori Iorio e Cirillo, [<http://www.ioriocirillo.com/ita/dettagli.documento.php?id=14>]:

Una delle teorie più solide e coerenti da un punto di vista fisico fu enunciata da un docente di Fisica Nucleare dell'Università di Milano, il prof. Giuliano Preparata, che elaborò la sua 'teoria coerente sulla fusione fredda'. Tale teoria si basa sull'elettrodinamica quantistica (QED) nella materia condensata. Secondo la fisica quantistica, la materia consiste in un insieme numerosissimo di sistemi elementari (come atomi, molecole, ecc.) tenuti insieme da forze elettrostatiche, come la forza di Coulomb, e da altre forze fondamentali, caratterizzate da un cortissimo raggio d'azione: le forze elettrodinamiche. Tali campi quantistici, secondo Preparata, se messi in condizioni di risonanza col campo elettromagnetico, hanno la caratteristica di esercitarsi a grandi distanze e pur essendo deboli fra due corpi, suppliscono a tale limitazione con enormi fattori di amplificazione dovuti a tale natura cooperativa (o coerente).

Preparata, con questa interpretazione, affiancò tali forze all'analisi teorica della elettrodinamica quantistica all'interno della materia condensata riuscendo a giustificare l'origine dei risultati sperimentali di Fleischmann e Pons e, in molti casi, a fare previsioni corrette sui risultati da ottenere.

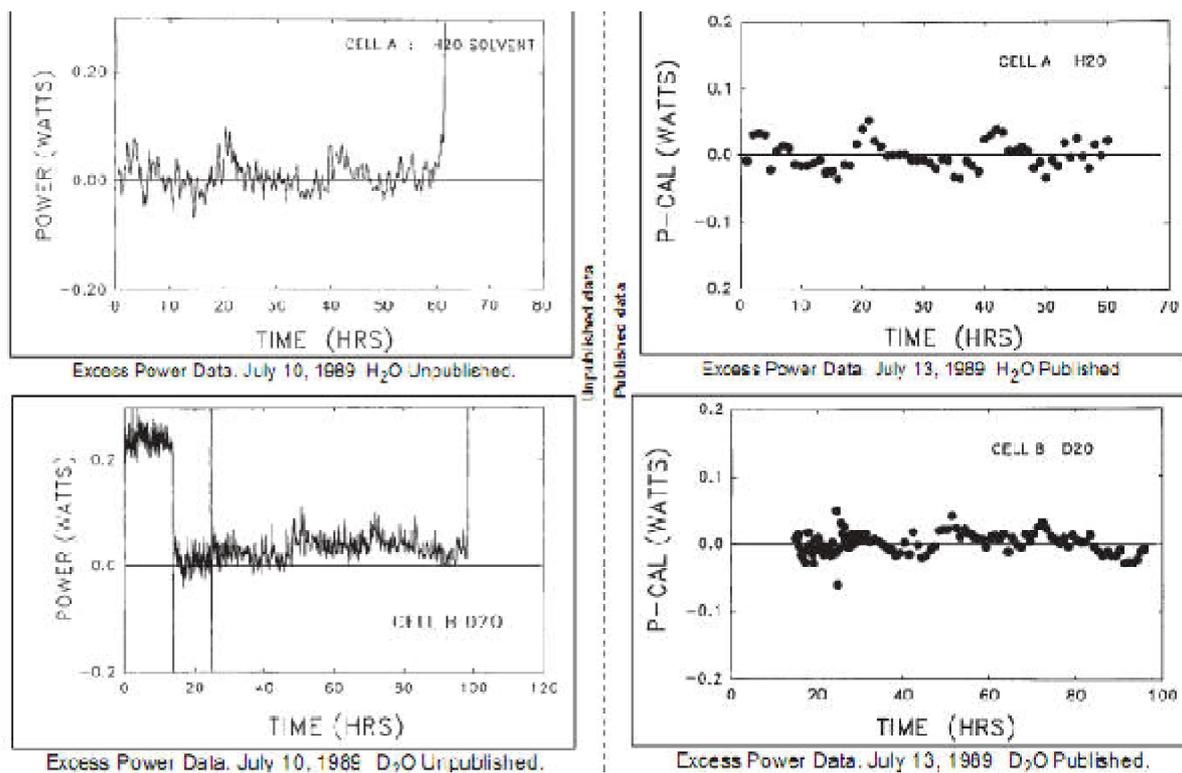
Finalmente si ha un riferimento del quale però non tutti tengono conto e così, nel mondo si continuano ricerche con la fusione fredda con alternanze di risultati positivi e negativi.

A seguito dei lavori di Preparata e di altri svariati contributi nel 1998, a Frascati, venne redatto, da Paolo Marini, Vittorio di Stefano, Francesco Celani ed Antonio Spallone, il *Protocollo innovativo per l' ipercaricamento di catodi di Palladio con Idrogeno messo a punto all'INFN di Frascati. Nuove prospettive per la Fusione Fredda* [<http://www.grigiotorino.it/progettomeg/all/FFMariniPprotocollo.pdf>]. In questo documento si ribadisce che se il Deuterio non arriva ad una corretta concentrazione nel Palladio la CF non può avvenire.

GLI IMBROGLI DEL MIT

E' però durante la primavera estate del 1989 che si presenta un caso clamoroso di falsificazione. So già che il pensiero va ancora ad una falsa fusione fredda ma è esattamente il contrario. Il MIT, per fini ancora ignoti (non è da escludere quello della paura del taglio dei finanziamenti alla fusione calda), si presta a falsificare i dati sperimentali per tentare di dimostrare il totale insuccesso delle loro sperimentazioni sulla CF. In quell'anno vi è un crescente interesse al fenomeno della CF ed il Presidente degli USA, George Bush senior, attraverso l'ammiraglio Watkins ministro per l'Energia, dette l'incarico ad uno dei più autorevoli Istituti di Ricerca, il MIT appunto, di replicare le esperienze di CF e compilare un rapporto che sarebbe stato preso in considerazione dal Governo USA evidentemente al fine di finanziare in grande le ricerche che si facevano. Il rapporto, *A Report of the Energy Research Advisory Board to the United States Department of Energy*⁽⁸⁾, fu preparato nel novembre 1989 ed alla sua base vi erano le falsificazioni suddette realizzate da Ronald Parker, Direttore del MIT Plasma Fusion Center (PFC, fusione calda), da Ronald Ballinger, dello stesso PFC, ma supervisionate dal rettore del MIT John Deutch. Parker e Ballinger rilasciarono una intervista al Boston Herald in cui tacciavano le esperienze sulla CF di frode e Fleishmann e Pons di avventurieri che non avevano realmente ottenuto alcuna reazione. E questo non era che l'inizio perché la denigrazione continuò con dei veri e propri falsi sperimentali messi su da presunti ricercatori del MIT. Il falso consisteva nella non pubblicazione dei due grafici sperimentali in cui veniva evidenziata l'emissione di una quantità di calore anomalo mentre venivano pubblicati quelli di altra esperienza in cui di tale calore non vi era traccia.

FUSIONE FREDDA



Prova grafica della falsificazione scientifica al MIT. Le due coppie di grafici (sopra), riferentisi allo stesso esperimento, provengono da due bozze (eseguite a distanza di tre giorni) dello studio comparativo di Calorimetria al MIT, PFC Phase-II, tra una cella a fusione fredda di Fleischmann-Pons con acqua pesante (D_2O) e una cella di controllo con acqua comune (H_2O). Nella bozza del 10 luglio 1989 ci sono chiare prove di calore in eccesso (oltre l'alimentazione di energia elettrica) nella cella D_2O , ma nessun eccesso apparente nella cella H_2O . La media dei dati è stata calcolata su intervalli maggiori di un'ora per produrre la bozza del 13 luglio 1989, che non mostra alcun calore in eccesso nella cella D_2O . Oggi non ci sono dubbi che per produrre la bozza del 13 luglio 1989 è stato necessario trattare i dati D_2O in modo diverso da quelli H_2O , al fine di dare l'impressione finale di un risultato "nullo", ovvero di nessun calore in eccesso per D_2O . I risultati sono stati pubblicati in questa forma dal Journal of Fusion Energy (vedi figura seguente) e in un rapporto del MIT PFC Tech, ampiamente citato (soprattutto dal DOE che è il Dipartimento dell'Energia del Governo USA) per dimostrare che le affermazioni di Fleischmann e Pons erano false. Essenzialmente, i dati calcolati sulla media dell'ora sono stati correttamente trasformati dalla forma intermedia processata (10 luglio) per l'esperimento di

FUSIONE FREDDA

controllo H₂O, ma la curva dell'esperimento D₂O nella bozza del 13 luglio appare arbitrariamente abbassata, al fine di far sparire l'evidente calore in eccesso. Non ci sono giustificazioni per questa alterazione della curva. La manipolazione dei dati tra il 10 e il 13 luglio è ancora più sconcertante e inspiegabile se si considera che i due insieme sono stati trattati "asimmetricamente", come dimostrato dall'approfondita analisi condotta dal laureato del MIT dr. Mitchell R. Swartz.

La figura precedente mostra 4 grafici. I due di sinistra relativi ad una esperienza fatta al MIT il 10 luglio 1989 ed in cui risultano evidenti emissioni di neutroni sia quando nella cella c'è acqua (grafico in alto) sia quando nella cella c'è acqua pesante (grafico in basso). I due grafici di destra sono invece relativi a stesse misure fatte in una esperienza successiva il 13 luglio. Ebbene il rapporto del MIT utilizzava solo i grafici di destra concludendo che non esisteva nessuna CF⁽⁹⁾. Come già detto il Rapporto al Presidente Bush fu inoltrato dal rettore del MIT, Deutch, ebbene, non è peregrino ricordare che questo specchiato personaggio nel maggio 1994 fu nominato Direttore della CIA dall'amministrazione Clinton (nel 1996 una commissione scoprì che Deutch si portava a casa un'enormità di materiali sensibili che analizzava con i suoi computer connessi con la rete della Citibank di cui era uno dei dirigenti. Il suo comportamento diede origine ad un'azione giudiziaria che avrebbe potuto portare all'incriminazione per alto tradimento (scambiava messaggi e mail con la Russia ed Israele). Nonostante tutto ciò a John Deutch non venne tolto il nulla-osta di sicurezza industriale del Pentagono. Fu costretto a dimettersi da direttore della CIA il 15 dicembre 1996 e ritornò professore all'MIT e consulente delle industrie di armamenti Raytheon Corp., SAIC e altre. Il giorno prima di rimettere il suo mandato Clinton concesse a Deutch e ad altre 99 persone il Perdono Presidenziale che prescrive ogni malefatta).

JOURNAL OF FUSION ENERGY

Journal of Fusion Energy, Vol. 9, No. 2, 1990

Measurement and Analysis of Neutron and Gamma-Ray Emission Rates, Other Fusion Products, and Power in Electrochemical Cells Having Pd Cathodes

David Albagli,¹ Ron Ballinger,^{3,4} Vince Cammarata,¹ X. Chen,² Richard M. Crooks,¹
Catherine Flore,² Marcel P. J. Gaudreau,² I. Hwang,^{3,4} C. K. Li,² Paul Linsay,² Stanley
C. Luckhardt,² Ronald R. Parker,^{2,5} Richard D. Petrasso,² Martin O. Schloh,¹ Kevin W.
Wenzel,² and Mark S. Wrighton^{1,5}

Results of experiments intended to reproduce cold fusion phenomena originally reported by Fleischmann, Pons, and Hawkins are presented. These experiments were performed in a pair of matched electrochemical cells containing 0.1 x 9 cm Pd rods that were operated for 10 days. The cells were analyzed by the following means: (1) constant temperature calorimetry, (2) neutron counting and gamma spectroscopy, (3) mass spectral analysis of ⁴He in effluent gases, and ⁴He and ³He within the Pd metal, (4) tritium analysis of the electrolyte solution, and (5) x-ray photoelectron spectroscopy of the Pd cathode surface. Within estimated levels of accuracy, no excess power output or any other evidence of fusion products was detected.

KEY WORDS: Fusion; cold fusion; palladium; excess heating.

La rivista che si occupa di fusione calda del MIT in cui furono pubblicati i dati falsificati sulla fusione fredda.

FUSIONE FREDDA

***A WAKE FOR COLD FUSION**
(it's not over 'til it's over)



"Don't you remember? We were at Herb and Sally's, and Herb said he knew how to achieve fusion at room temperature, using only gin and vermouth."

PLACE : NW16-213
DATE : Monday, June 26
TIME : 4 p.m.
DRESS : black armbands optional

**** sponsored by the Center for Contrived Fantasies**

I ricercatori del Plasma Fusion Center celebrarono con un party la fine della CF da loro decretata prima che si scoprisse la manipolazione dei dati. In figura l'invito al party.



The Boston Herald, Monday, May 1, 1989

Unscientifically speaking, results are 'hogwash'

BY RICK TATE

THE SCIENTIFIC terms used by leading scientists on the Massachusetts Institute of Technology and Utah researchers' claims to have produced nuclear fusion in a jar are "hoax."

In scientific terms, the distinction is a bit more subtle.

In the wake of the experiments by the University of Utah scientists, theories about just what is — or is not — happening in their jars have been advanced.

In the Utah experiments, the scientists and plasma and polonium ions immersed in heavy water had yielded energy indicating nuclear fusion had taken place.

In challenging the Utah experiments, MIT

Researchers take issue with journal Nature

SALT LAKE CITY — Two scientists under attack for their experimental claims of room temperature nuclear fusion have lashed out at the source of the latest rebuff — the British scientific journal Nature.

Pennsylvania researchers R. Stanley Pons and Martin F. Fleischmann said the prestigious journal forced them to withdraw their paper and made inaccurate statements and that one editor was "in cahoots with the hoax."

On March 28, Pons, a professor at the University of Utah, and

Fleischmann, of England's University of Southampton (but currently doing research in Utah), announced they had achieved nuclear fusion at room temperature — potentially the scientific milestone of the century.

While laboratories around the world have duplicated the experiment and reported similar results, others have reported failures and critics have remained unconvinced.

Nature, in an April 22 edition that contained several articles on fusion, speculated that the Utah

experiment is "definitely flawed and will never be verified."

Pons said Nature had dipped to "associationism" of the worst type. "I have never in my life seen such a scandal by a scientific journal to discredit two people. They have a privileged position that they are using."

David Lindley, Nature's assistant physics editor, said there is frustration in the scientific world because the experiment hasn't been confirmed, and Pons and Fleischmann are inaccessible to researchers.

scientists that electricity would be produced by a nuclear fusion reaction.

Pons and Pons said a half dozen measuring systems attached to the Utah experiments had the wrong height and shape — reflecting the possibility that variations in each were not being recognized.

Heisler also asked the "key points of verification" of the Utah experiment and the detection of neutron radiation and excess heat production — areas not clearly explained.

In addition, the Utah scientists were criticized for not including "standard experimental procedures."

Among these items in tradition was their failure to conduct "control experiments" with different gases to compare data.

Room-temp fusion report rapped

From Page 1

said that it remains to mark the international scientific community cautious research debunking the Utah experiment and accusing the co-discoverers of "intentional misrepresentation" of their results.

The MIT scientists threw cold water on the Utah claim to have found a cheap and environmentally sound energy source that could revolutionize power generation and laboratory research worldwide.

In an interview with the Herald, Pons said Pons and Fleischmann are guilty of "misrepresentation."

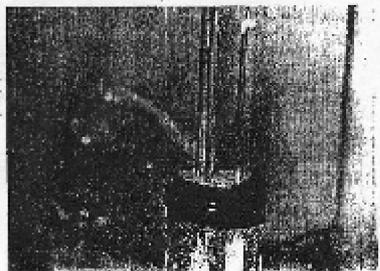
Noting Fleischmann and Pons spent about \$100,000 in creating the end-fusion cell, Pons said the House Committee on Science, Space and Technology for \$20 million "within a week" to help the researchers have more to follow-up experiments at MIT.

But Heisler and six other scientists who wanted continued federal support until the process is verified.

"Experiments conducted in haste and based on insufficient detail coupled with premature release of results have often resulted in retractions and embarrassment on the part of the scientists involved," he said.



RONALD H. PARKER



FUSIONE FREDDA

RONALD R. PARHAM
 (Photo: Peter Szepes)

RONALD R. PARHAM
 (Photo: Peter Szepes)

EXPERIMENTAL STAGES: Fusion experiments are conducted at MIT'S PLASMA FUSION CENTER.

Parham in MIT

...the Shaker Fusion and Europe also reported partial replication but more could not be done for large amounts of energy...

...The most recent experiments were done by a Yale University group Friday. They also were unsuccessful.

...Parham explained that MIT researchers who have more sophisticated tools and equipment than other groups were unable to find any proof that the fusion was being replicated.

...The British group, however, got the results, which were an unexplained energy output.

...Other scientists in Scotland...

Parham to investigate?

Il Boston Herald che dà la notizia del presunto fiasco di Fleischmann e Pons scoperto dal MIT

L'imbroglione fu scoperto da un attento ricercatore del MIT, Eugene Mallove (e poi confermato da un altro ricercatore del MIT, Mitchell R. Swartz), che era tra gli scettici della CF. Vi fu un duro scontro tra la direzione e Mallove che, alla fine si convertì agli eretici della CF e si dimise dal MIT.

Su questa torbida vicenda vi fu anche l'autorevole intervento del Premio Nobel per la fisica Julian Schwinger che, in suoi articoli del 1990 e 1991, denunciò le pressioni contrarie ad una libera ricerca sulla CF ["*The pressure for conformity is enormous. I have experienced it in editors' rejection of submitted papers, based on venomous criticism of anonymous referees. The replacement of impartial reviewing by censorship will be the death of science.*" Schwinger, J., "Cold fusion: Does it have a future?", *Evol. Trends Phys. Sci., Proc. Yoshio Nishina Centen. Symp., Tokyo 1990, 1991*]. Da notare che Schwinger era un fisico che, pur non essendosi occupato di CF, aveva dedicato la sua vita proprio alla fisica quantistica dei campi ed all'elettrodinamica quantistica (QED).

C'è infine da registrare una *lettera aperta al mondo* di Mallove che, dopo essere finalmente riuscito nel 2004 a convincere il DoE (Ministero USA dell'Energia) a riprendere studi e investimenti sulla Fusione Fredda, e dopo aver inviato la lettera a Richard Hoagland, affinché la pubblicasse sul suo sito, *Enterprise*, fu ucciso in circostanze mai chiarite(12).

ALTRI IMBROGLI

Ma l'avversione preconcepita alla Fusione Fredda non finì qui. Anzi si può tranquillamente dire che questo non fu che l'inizio. Proviamo allora a seguire le vicende di un'esperienza di fusione fredda che ebbe luogo all'Università A&M del Texas. Lo faremo con i dati di chi denunciò l'imbroglio, J. O'M. Bockris, Steven B. Krivit ed Edmund K. Storms (quest'ultimo dei Los Alamos National Laboratory).

Dopo l'esperienza di Fleischmann e Pons, molte università nel mondo intero e negli USA tentarono la ripetizione con alterni successi. Nessuno all'inizio conosceva quanto aveva trovato Preparata, il fattore di caricamento. Tra le altre, come già accennato, anche l'Università A&M del Texas nella quale un dottorando in fisica, Nigel Packham, faceva delle esperienze sulla CF in accordo con il suo relatore, il chimico Prof. Bockris (il quale Bockris conosceva bene Fleischmann ed aveva chiesto a lui come condurre l'esperienza). L'esperienza mostrò inequivocabilmente la presenza di trizio nei prodotti di reazione ed il trizio viene fuori da reazioni nucleari.

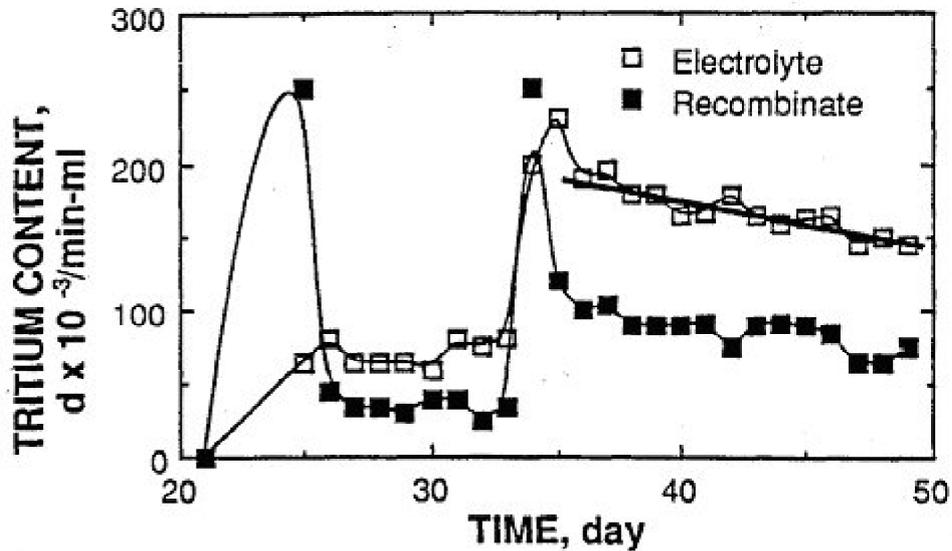
Venuto a conoscenza della notizia, si recò a quella Università un cacciatantasma, Gary Taubes, uno di quelli che scoprirebbero le frodi in campo scientifico e che sopravvivono solo se scoprono tali frodi, a costo di inventarle ... Gary Taubes, che ora scriveva per la ex autorevole *Science*, aveva scritto sceneggiature per Hollywood ed articoli di gossip per *Play Boy*. Doveva trovare la frode sulla CF. Interrogò prima Bockris che amabilmente rispose come si risponde ad un giornalista ritenuto serio. Passò poi a Packham al quale disse che poteva dirgli tutta la verità sul trizio aggiunto in modo fraudolento perché aveva spento il registratore. A seguito delle polemiche che seguirono il povero Packham fu allontanato dall'esperienza (sic!) che venne presa in mano da un altro studente, Kainthla, seguito dal tecnico Vevel. Anche costoro trovarono trizio.

Incurante delle evidenze che gli furono mostrate, Taubes pubblicò un articolo su *Science* del giugno 1990 accusando di frode uno dei massimi elettrochimici del mondo, Bockris. Subito dopo la pubblicazione Krivit, un ricercatore ed un giornalista in ambito scientifico, scrisse all'editore ed al direttore di *Science* per denunciare le bugie messe su da Tauber. Nessuna risposta. Un anno dopo Krivit scrisse ancora al giornale facendolo corresponsabile e portando a testimonianza le ricerche (che ho già citato) del BARC (India) e recenti risultati di Michael McKubre dello SRI International (un Istituto di Ricerca Indipendente per agenzie governative e fondazioni) [il racconto dell'intera vicenda con tutti i documenti connessi si può trovare nel sito <http://newenergytimes.com/v2/news/2007/NET25.shtml>].

Il 25 giugno 1990 scrisse a *Science* anche Storm riportando i dati delle sue

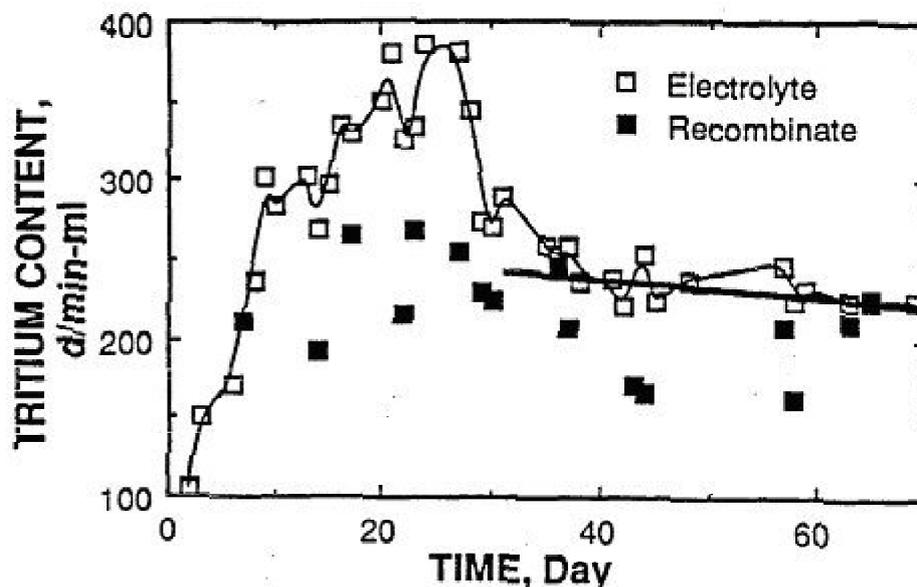
FUSIONE FREDDA

ricerche nei Laboratori di Los Alamos e ricordando che gli stessi dati erano stati fatti avere a Tauber nell'aprile del 1990 e che il suddetto non li aveva neppure presi in considerazione. Di particolare interesse sono i dati del trizio riassunti in alcuni grafici.



Il rapporto di disintegrazione disegnato è quello in eccesso rispetto al normale trizio contenuto nell'elettrolita. Racconta Storm che per 23 giorni da quando era partita l'elettrolisi non si era avuto alcun eccesso di trizio. Il calore in eccesso, in quantità del 18% era stato misurato sia prima che durante che dopo la produzione di trizio, e si sono avuti picchi di calore in corrispondenza dei picchi di trizio. [J. O'M. Bockris, G. H. Lin and N.J.C. Packham, *A Review of the Investigations of the Fleischmann-Pons Phenomena*, Fusion Technology, July (1990)].

FUSIONE FREDDA



I dati di Storm relativi ad un'altra esperienza di CF con evidente produzione di trizio [E. Storms and C. Talcott, *Electrolytic Tritium Production*, Fusion Technology, July (1990)].

La lettera di Storm concludeva affermando che ormai la produzione di trizio in esperienze di CF è un fatto accertato ed evidenziato dai lavori di almeno 20 gruppi nel mondo, inoltre almeno 60 gruppi hanno prodotto evidenze di CF come eccesso di calore, neutroni, protoni, raggi gamma, raggi X. Alcuni di questi lavori poi, come quelli indiani e giapponesi, sono della massima evidenza e regolarmente pubblicati da varie riviste scientifiche. Suggestire che gli effetti della CF non sono reali insinuando un sospetto di frode e manipolazione da parte di una Istituzione è estremamente irresponsabile.

Fin qui Storm. Quattro giorni dopo lo stesso Bockris scrisse alla rivista *Science* denunciando il suo comportamento scorretto attraverso un pseudo giornalista scientifico esperto in gossip che avrebbe scoperto la frode in un dottorando che avrebbe aggiunto (sic!) trizio ai dati dell'esperienza che portava avanti. La rivista ha pubblicato queste sciocchezze senza neppure chiedere al responsabile del progetto di cosa si trattasse, di come stessero le cose. Bockris concludeva riportando i dati di varie esperienze di CF e ironizzando su quel giornalista che addirittura da *Nature* era stato ripreso.

Dopo queste cose quanto meno Taubes deve essere stato radiato. Neppure per idea. I problemi vennero per Packham e Brockis. Come ricorda Germano, il primo

prese il suo dottorato passando alla NASA ma gli fu vietato qualunque accenno all'esperienza che stava conducendo sulla CF; il secondo fu messo sotto inchiesta dalla sua Università per ben due volte ed ambedue le volte venne fuori solo la sua onestà e competenza con l'incapacità dei suoi accusatori di trovare un qualunque appiglio su cui condannarlo. E, affinché i suoi inquisitori la finissero, si rivolse alla Associazione Americana dei Professori Universitari. Finirono le indagini ma iniziò lo scherno infatti, nel 1997, Brockis fu proposto per il Premio IG-Nobel per la chimica con la seguente motivazione: "*per le sue rilevanti acquisizioni nella fusione fredda, nella trasmutazione degli elementi in oro e nell'incenerimento elettrochimico dei rifiuti domestici*". Un vero campionario di imbecillità fatto da persone che, consciamente o meno, lavoravano per i finanziamenti della fusione calda da non perdere.

Il discredito iniziato dall'American Physical Society il 1° maggio 1989 era andato avanti in modo eccellente. La fusione calda poteva tirare un sospiro di sollievo, i grandi finanziamenti di cui disponeva non erano in pericolo. Serviva però diffamare altri ricercatori tanto che terminarono completamente i finanziamenti alla CF e chi, come Fleischman e Pons, voleva continuare dovette trasferirsi fuori dagli USA, in particolare in Francia a lavorare per un centro ricerche, Technova, finanziato dalla Toyota.

In definitiva questo ed altri fatti si sommarono per creare un discredito generalizzato intorno alla CF. La storia delle chiusure e della caccia alle streghe che si ebbe negli USA per molti anni è stata fatta da Steven B. Krivit e Nadine Winocur nel loro libro del 2004, *Rapporto sulla Fusione fredda* [<http://www.newenergytimes.com/v2/library/2004/2004KrivitS-RapportoSullaFusioneFredda2004.pdf>].

Scrive Riccardo Bennati di [progettomeg](#) che: *In tutto il decennio '89-'99 a livello mondiale la questione Fusione Fredda si insabbia, e viene dimenticata dalla comunità scientifica (almeno quella operante in ambito civile). Chiunque provi a lavorarci su diviene oggetto di un duro scherno e può venire addirittura rilevato dal posto che occupa. John Bockris fu, ad esempio, tra quelli che 'pagarono' di più questo spregevole atteggiamento dei colleghi. Un fenomeno psicologico assimilabile alla classica 'aggressività del branco' s'innescò tra gli accademici, che continuarono per anni la 'guerra' della derisione su chiunque nominasse la parola Fusione Fredda. Tanto fu che, i pochi che scelsero di non uniformarsi al gruppo e che vollero vederci chiaro fino in fondo, furono costretti a cambiare il nome al fenomeno fisico. I documenti scientifici relativi alla CF datati negli anni '90 si intitolano tutti più o meno così: "Analisi dell'eccesso di calore nel processo di caricamento del Palladio in elettrolisi di deuterossido di Litio ed acqua deuterata". In pratica: "Calorimetria della Fusione Fredda".*

Ed in Italia che succede, in termini di denigrazione ? In Italia abbiamo l'ex benemerito CICAP che riesce oggi, senza alcuna competenza, a diventare un cacciatore di streghe. Accade quando si frequentano salotti bene senza avere titoli ma

solo conoscenze.

Il 9 maggio del 2008, il numero 78 di *Scienza & Paranormale*, usciva con un numero monografico sulla CF che iniziava così:

La copertina di questo numero è dedicata alla fusione fredda, ma anche a quei tanti casi di errori clamorosi o di vere e proprie frodi che attraversano la storia della scienza. Il tema è interessante perché consente di riflettere sui limiti che caratterizzano la costruzione del sapere scientifico. Limiti personali, come le aspettative dei ricercatori che possono portare a vedere nei dati ciò che in realtà non c'è. O limiti in qualche modo sociali, come il fatto che la distribuzione dei fondi pubblici per la ricerca è sempre più legata alla quantità di articoli che il singolo ricercatore o il suo gruppo pubblica su riviste prestigiose. Una delle conseguenze di questa scelta è infatti che le riviste scientifiche ricevono una quantità di articoli enorme (e crescente), il che ha comportato una diminuzione nella qualità dei referaggi, cioè delle valutazioni anonime che ricercatori competenti fanno degli articoli proposti. Nonostante queste criticità, proprio il fatto che queste frodi scientifiche vengano scoperte evidenzia che il sistema complessivamente funziona. Il principio di competizione che anima la comunità scientifica sembra infatti garantire che i controlli, anche se magari con anni di ritardo, vengano attivati e consentano di separare scienza e pseudoscienza.

Il riferimento del CICAP è naturalmente il MIT che, come visto, ha imbrogliato pesantemente. Le cose, ad un attento studioso e non a chi si occupa più di media che di conoscenza, erano note dal 1990. Il CICAP, quindici anni dopo, ancora non se n'era accorto ! Un tempo così ai nostri tempi significa che il CICAP è un ente medioevale.

Alle sciocchezze appena lette aggiungiamo considerazioni da bar dello sport del chimico Silvano Fusò:

Se davvero la fusione fredda e i MEG (Motionless Electromagnetic Generator) riuscissero a produrre energia a basso costo, sicuramente qualcuno avrebbe già trovato il modo di sfruttarli.

Il discorso sulla difesa degli interessi degli attuali produttori di energia non regge. Con la stessa logica allora le automobili non avrebbero mai dovuto prendere campo per non ledere gli interessi degli allevatori di cavalli e dei costruttori di carrozze. Al di là di questo però il problema principale è che fino a oggi nessuno ha mai dimostrato che la fusione fredda e i dispositivi MEG funzionino.

E se ne potevan dire di fisici ed astrofisici del CICAP che hanno sparato contro la CF. Inviterei i lettori a tenere d'occhio il CICAP, i nuovi aristotelici, quando qualcosa

di definitivo sarà scritto sulla CF.

LE RICERCHE CONTINUANO

Nonostante le denigrazioni alle quali ho accennato, denigrazioni che per fortuna ebbero audience soprattutto negli USA, le ricerche continuarono sull'onda dei risultati positivi che alcuni centri prestigiosi avevano raggiunto (BARC). Ciò significò però uno spostamento ad Est, verso l'Asia del baricentro di tali ricerche. L'elenco di queste ricerche è troppo lungo per essere riportato. Mi limiterò ad accennare alle più significative che si sono succedute dal 1991 ad oggi. Ho già detto che si sono sviluppate tecniche diverse per realizzare la CF e ciò al fine di risolvere il problema principale che si era posto, quello della riproducibilità dell'esperienza. Anche qui, sulla traccia indicata da Germano, elencherò le principali tecniche sviluppate e quelle che sono le più interessanti al fine della produzione di energia mediante la CF.

a) CF con metodo elettrolitico in acqua pesante.

Viste le critiche e le possibilità di errori che questa esperienza comporta [come ho elencato qualche pagina più su], si è capito, almeno empiricamente, come operare con essa in modo da garantire la sua riproducibilità in assenza di errori.

I principali fattori empirici che risultano determinanti risultano essere i seguenti:

1. La natura del frammento di Palladio utilizzato è il singolo fattore più importante. Il Palladio deve contenere una certa quantità, ma non troppo alta, di microfratture, essere libero da impurezze, e deve essere policristallino ma a piccoli cristalli. Queste caratteristiche non sono affatto facilissime da trovare nel Palladio commerciale.
2. È necessaria una certa densità di corrente per poter dare inizio all'effetto: almeno 0.3 A/cm^2 .
3. Alcune impurezze quali alluminio e silicio depositate sulla superficie del Palladio aumentano la probabilità di successo.
4. Altre impurezze quali Rame, Zinco e Piombo (tipicamente provenienti dalle saldature) non devono assolutamente essere presenti in quanto riducono la velocità con cui il Palladio si carica di Deuterio. Anche l'uso di

Platino impuro come anodo fornisce impurezze deleterie di questo genere.

5. Presenza di troppa acqua normale nell'acqua pesante ferma l'effetto. Molti esperimenti iniziali ('89) presentavano questo problema, perché nelle celle aperte si condensa inevitabilmente vapore acqueo atmosferico.

6. È importante che la densità di corrente sia uniforme, specialmente se l'elettrodo di Palladio utilizzato non è ideale nel senso che abbiamo detto.

7. Una volta che venga raggiunto un alto livello del rapporto Deuterio/Palladio, è necessario comunque un lungo periodo di attesa prima che il fenomeno si verifichi. Diversi esperimenti sono falliti perché i ricercatori avevano perso la pazienza troppo presto.

Quindi, ancora una volta, bisogna dire che un esperimento fallito di fusione fredda alla Fleischmann e Pons non può servire a sostenere la "causa" della non riproducibilità del fenomeno, se non si è certi che si siano almeno raggiunte le condizioni empiriche esposte.

b) Metodo elettrolitico in acqua normale (H₂O).

In seguito agli esperimenti di Fleischmann e Pons, Mills e collaboratori, insieme a Kneizys, proposero e dimostrarono nel 1992 la produzione di calore in celle che utilizzavano acqua normale con un catodo di Nichel.

Patterson nel 1994 presenta una particolare cella che contiene piccole sferette di plastica ricoperte da un sottile strato di Nichel e che utilizza come liquido elettrolitico H₂O - Li₂SO₄. La cella è stata presentata a varie conferenze internazionali e molti importanti laboratori hanno confermato l'eccesso di energia in modo riproducibile ed in quantità commercialmente utilizzabili ! [...] [nelle varie Conferenze si è dimostrato un eccesso di potenza di 1000 watt mentre soltanto 84 watt servivano a far funzionare le pompe e tutta la cella].

In questo tipo di esperimento, inoltre, è stata per la prima volta osservata, nel 1993, una reazione nucleare a debole energia di trasmutazione di Potassio in Calcio per assorbimento di un protone nel nucleo (Bush ed Eagleton) e poi anche di trasmutazione del Rubidio in Stronzio. Sono stati osservati Trizio a bassi livelli (Notoya ed Enyo, nel 1993) e altri isotopi radioattivi.

Le condizioni sperimentali caratteristiche di questo tipo di cella sono diverse da quelle discusse precedentemente.

1. La reazione che produce calore comincia in meno di un'ora dall'inizio

FUSIONE FREDDA

dell' elettrolisi, a differenza dei tempi lunghissimi necessari per la cella "classica" che usa l'acqua pesante.

2. Vari tipi di liquidi elettrolitici vanno bene in questo tipo di cella, mentre in quella "classica" la scelta è più limitata.
3. Una piccola quantità di Rame aumenta la produzione di calore, mentre la presenza di Cromo la inibisce. Troppo Rame fa cessare del tutto la produzione di calore ma non quella di Trizio!
4. Si devono usare estese superfici di Nichel ed è per questo che le numerose piccole sferette vanno bene, cosa che non è necessaria per il Palladio nelle celle "classiche".

c) Elettrolisi in KCl-LiD fusi.

Nel 1990, negli Stati Uniti, Liaw e suoi collaboratori usarono come elettrolita una mistura di KCl e LiCl contenente Deuterio disciolto; si produsse un eccesso di energia (a 450°C) superiore di 15 volte rispetto all' energia immessa. In questo caso, il Palladio attrae il Deuterio nel proprio reticolo cristallino se usato come anodo. È stata osservata la presenza di Elio nel Palladio, indice di fusione nucleare; ma, come al solito, non è abbastanza per dar conto di tutto l'eccesso di energia, nell' ambito del paradigma dominante. E, purtroppo, questa tecnica è particolarmente difficile da riprodurre.

d) Passaggio di corrente attraverso Sr (CeYNb)₃ + D₂.

Nel 1994, in Giappone, Mizuno e collaboratori annunciarono di aver osservato un eccesso di energia di 50 watt al passaggio di una piccola corrente (40μA) attraverso una ceramica bagnata in Deuterio e riscaldata fino a temperature di 400÷500°C. L'energia viene generata durante i cicli di assorbimento ed emissione di Deuterio provocati dall'inversione di polarità del voltaggio applicato (18 volt). Sono in corso tentativi di replicare il fenomeno in diversi laboratori.

e) Reazione diretta con Deuterio gassoso.

In questo tipo di esperimenti, "alla Scaramuzzi", viene posto del Palladio o del Titanio in gas di Deuterio (D₂) mantenuto a pressioni variabili (da un esperimento all'altro) tra meno di un bar [1 bar = 0,987 Atmosfere] fino ai megabar. Si pensa di fornire energia al Deuterio attraverso transizioni di fase o microfratture generate da variazioni cicliche di temperatura o di pressione. Oltre a Scaramuzzi e al suo gruppo, anche molti altri hanno utilizzato tecniche di questo genere. Si osserva emissione di neutroni, e in

concomitanza si è talvolta registrata produzione di Trizio nel gas e nel metallo.

f) Scarica elettrica da elettrodi di Palladio in Idrogeno gassoso.

Nel 1994 Dufour (Francia) annuncia una produzione di eccesso di energia nel bombardare Palladio con ioni generati in un ozonizzatore. Questo apparato dà origine ad una scarica elettrica nel gas tra due elettrodi separati da due o più barriere isolanti. Si creano microscintille applicando una tensione alternata. Il gas utilizzato è l'Idrogeno (H_2) a pressione superiore di quella atmosferica, gli elettrodi sono di Palladio, e il dielettrico è costituito da vetro Pyrex. È stato osservato un eccesso di energia di circa 2 watt, equivalente al 66% in più della potenza di ingresso.

g) Scarica elettrica da elettrodi di Palladio in Deuterio gassoso.

Nel 1992, in Russia, Karabut e collaboratori, annunciano una produzione di energia (a circa $500^\circ C$) usando scariche di corrente alternata (100-500 volt, 10-100 mA) che avvengono tra elettrodi immersi in atmosfera a bassa pressione (3-10 torr) di Deuterio. Il catodo è di Palladio, mentre l'altro elettrodo è di Molibdeno. Sono stati osservati prodotti di reazioni nucleari.

h) Reazione di Idrogeno gassoso con Nichel in condizioni speciali.

Nel 1994 Focardi e i suoi collaboratori, qui in Italia, ponendo un bastoncino di Nichel (opportunamente trattato) in atmosfera di Idrogeno, e riscaldando fino a circa $400^\circ C$, misurarono 44 watt di energia prodotta per 24 ore di seguito (90 megajoule). Studi successivi rilevarono la presenza di neutroni e raggi gamma. Il procedimento non è stato replicato in quanto non è stato reso noto il "trattamento speciale" a cui il Nichel è stato sottoposto.

i) Amplificazione delle reazioni tra Deuterio e vari metalli utilizzando un campo acustico.

Nel 1993, negli Stati Uniti, Stringham e George usarono un intenso campo acustico (ad una frequenza di circa 20 kHz) per immettere Deuterio nel Palladio immerso in acqua pesante. Osservarono eccessi di energia notevoli ($10\div 100$ watt), nonché produzione di Elio (più di 552 ppm). Il fenomeno non si verifica in acqua normale, né in acqua pesante quando si usa un elettrodo di acciaio. Non si sono rilevati neutroni né raggi gamma. Il fenomeno sembra legato alla cosiddetta "sonoluminescenza": a seguito di stimolazione con ultrasuoni, si formano nell'acqua delle piccole bolle che poi manifestano il fenomeno della cavitazione, cioè crescono e collassano, infine emettono luce blu! Il fenomeno non è mai stato ben chiarito anche se è noto da alcuni anni. Ora lo si ritrova associato ad un altro fenomeno

"strano": la fusione fredda; c'è già chi parla in questo caso di Sonofusione.

l) Amplificazione delle reazioni in acqua normale sfruttando la formazione di microbolle (20-100 °C).

Nel 1994, negli Stati Uniti, Griggs ha progettato un apparecchio per convertire energia che, in seguito, ha sorprendentemente mostrato di produrre energia ad alti livelli e con perfetta riproducibilità. L'apparecchio serviva a convertire l'energia di rotazione di un motore in energia termica che producesse acqua calda o vapore. La conversione avviene in una stretta camicia piena d'acqua tra un corpo rotante interno ed uno statore fisso esterno. Il rotore interno ha in superficie una serie di fori destinati a creare, ruotando, onde sonore nell'acqua. Test ripetuti ed un uso prolungato hanno dimostrato che si genera un eccesso di energia del 128%.' Non è, a questo punto, una semplice curiosità da laboratorio che riscalda l'acqua ad alta efficienza, ma un generatore di energia. Anche questi fenomeni sembrano legati alla cavitazione ed alla sonoluminescenza: sonofusione.

m) Reazione tra finissima polvere di Palladio con Deuterio gassoso pressurizzato.

In Giappone, Arata (nel 1990) e Zhang (nel 1994) hanno prodotto livelli di energia molto alti e riproducibili (125 joule, e un totale di 200 megawatt) utilizzando un tubo riempito con finissima polvere di Palladio come catodo. Al di sopra della pressione di 10 atmosfere del Deuterio gassoso, si genera energia. Nel 1995 Arata ha annunciato di aver osservato la presenza di una quantità di Elio tale da poter senz'altro dire che si tratta di fusione nucleare.

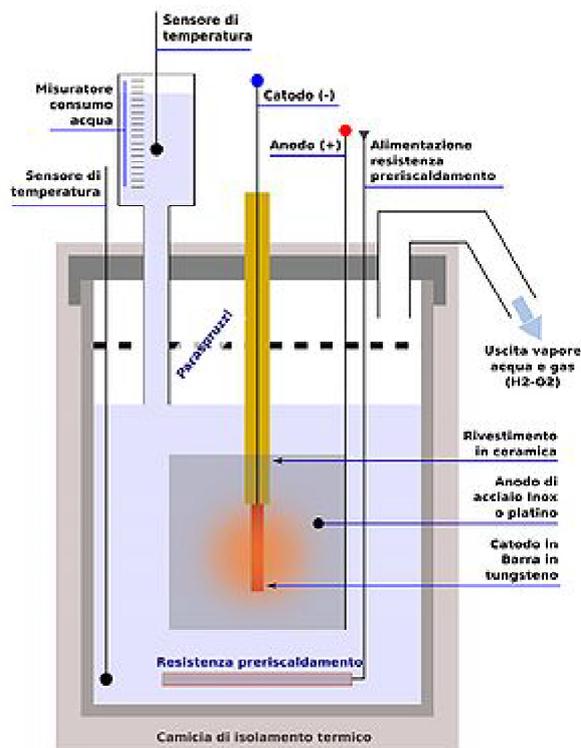
È finita la nostra visita allo "zoo". Davvero ricco non c'è che dire! Tanti animali strani tutti insieme, ma della stessa razza, in un certo senso. Infatti, è proprio questa la cosa interessante: che si usi una cella elettrolitica, o del gas o della polvere molto fine, o scariche elettriche, o fenomeni idrodinamici, il risultato è sempre simile. Produzione di energia in maniera a dir poco "insolita" ma, una serie di indizi, fanno pensare ad una fenomenologia di tipo nucleare.

Come si vede le esperienze di CF, almeno fino al 2003, anno in cui è stato pubblicato il libro di Germano, sono svariatissime e sono affidate alla fantasia ed al lavoro certosino di decine e decine di ricercatori nel mondo intero. Proprio la varietà dei fenomeni messi in gioco, le differenze sostanziali dei differenti approcci sperimentali rendono ancora difficile una loro interpretazione teorica univoca.

Nell'ambito dei dispositivi chimici per caricare atomi di idrogeno o deuterio dentro i reticoli cristallini del palladio (o altro elemento appropriato) vi è l'evoluzione delle celle elettrolitiche che è andata avanti incessantemente. Fino ad ora si possono

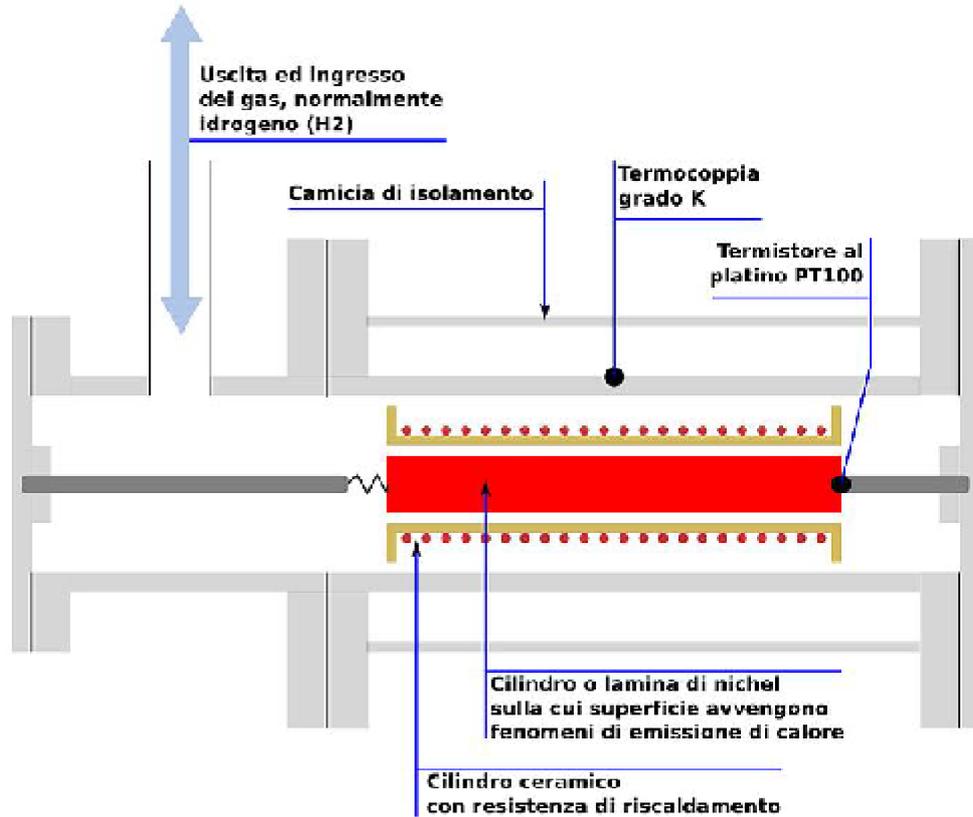
FUSIONE FREDDA

contare vari tipi di cella: quella di Fleischmann e Pons; quella con cui ha lavorato Violante e quella utilizzata nelle esperienze SRI (Stanford Research Institute) a Menlo Park [vedi oltre]; quella al plasma elettrolitico utilizzata da T. Ohmori e T. Mizuno; la cella con catodo di nichel e con idrogeno come elettrolita di Piantelli-Focardi; la cella di Yoshiaki Arata che utilizza nanoparticelle di palladio con catodo di palladio e con il gas deuterio come elettrolita;



Cella Ohmori-Mizuno (da Wikipedia)

FUSIONE FREDDA



Cella Piantelli-Focardi (da Wikipedia)

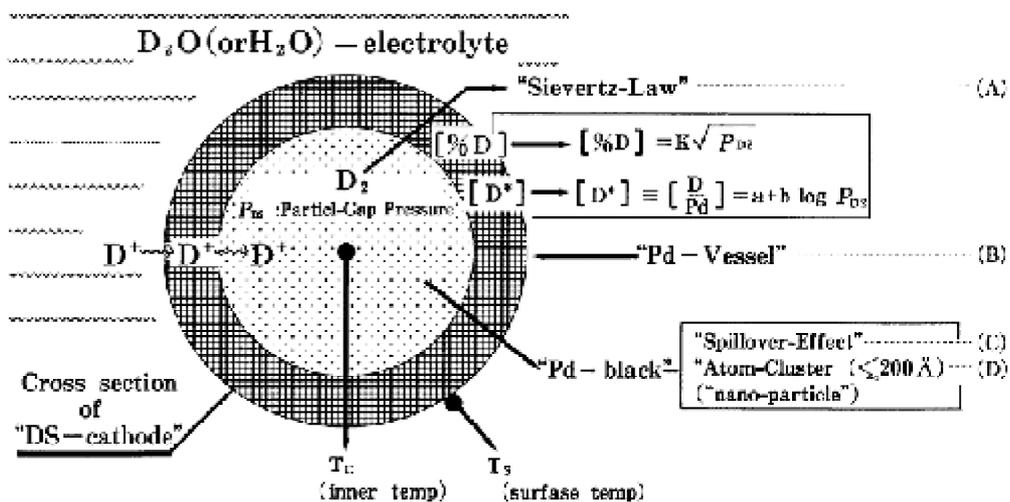


Fig. 1. Concept of DS-cathode (Double Structure Cathode). Note: Symbols (A), (B), (C) and (D) have special function as follows: (A) Extreme high pressure of D_2 gas takes place easily inside DS-cathode because of "Sievertz law". (B) Deuterium purity is extremely high inside DS-cathode because Pd-vessel works as a filter. (C) Deuterium distribution on the surface of all particles of Pd black instantaneously extends with uniformity and high density because of function of "spillover-effect". (D) Pd-black in nano-scale instantaneously absorbs much deuteriums with over 100% in content because of essential function of "atom-cluster".

Disegno schematico del catodo a doppia struttura della cella di Arata nell'esperienza del 1998
[\[http://www.journalarchive.jst.go.jp/jnlpdf.php\]](http://www.journalarchive.jst.go.jp/jnlpdf.php)

[cdjournal=pjab1977&cdvol=74&noissue=7&startpage=155&lang=en&from=jnlaf](http://www.journalarchive.jst.go.jp/jnlpdf.php?cdjournal=pjab1977&cdvol=74&noissue=7&startpage=155&lang=en&from=jnlaf)
]

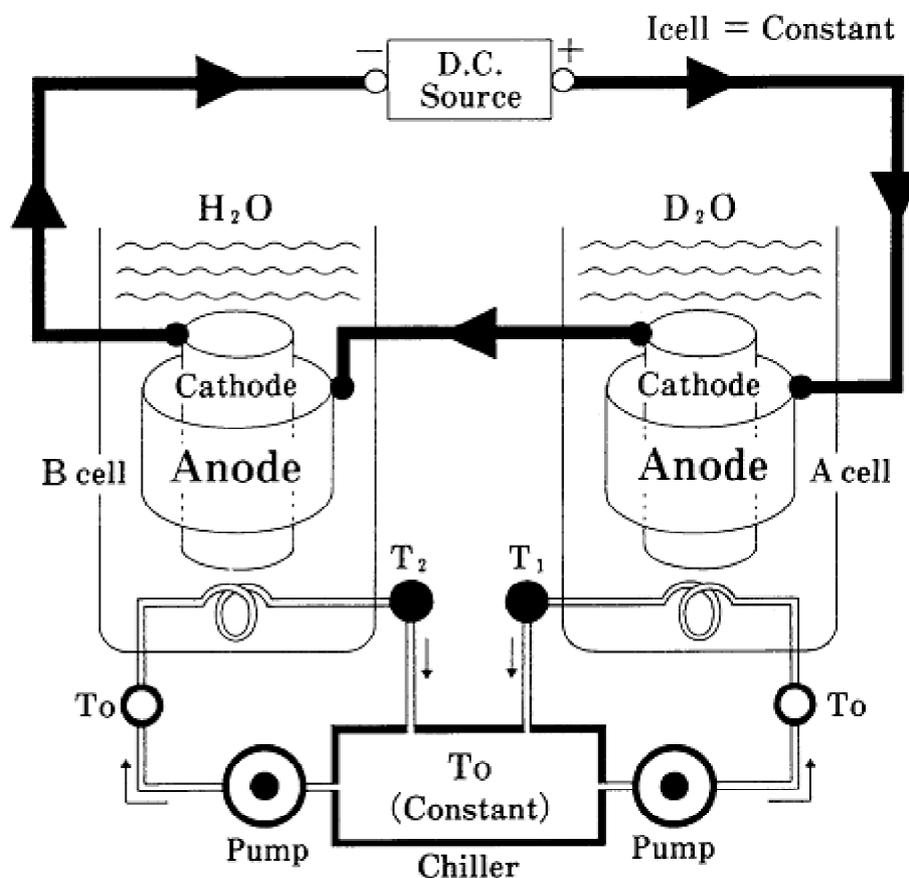


Fig. 2. "Double-cell connected with two unit same cell in series: A-cell (D_2O) and B-cell (H_2O). Note: Although A and B cells are same construction, electrolyte only is different.

Due celle, le *DS Cell*, (che lavorano ad altissime pressioni), un con acqua ordinaria e l'altra con acqua pesante, alimentate in serie in una esperienza di Arata (quella del 1998) [<http://www.journalarchive.jst.go.jp/jnlpdf.php?cdjournal=pjab1977&cdvol=74&noissue=7&startpage=155&lang=en&from=jnlaf>]. Le celle erano poste in condizione di fornire un *confronto* tra le due situazioni (si noti che in particolari condizioni anche la cella con acqua poteva dare fenomeni di CF). Il confronto dava direttamente dei risultati evitando complicati calcoli di termodinamica. "La cella di Arata (*DS Cell*) era stata concepita tra il 1954 ed il 1955 per ottenere deuterio o idrogeno ad altissima pressione, utilizzabile per gli esperimenti di fusione calda, intrapresi in quegli anni dal Giappone. La cella, tramite lo sfruttamento di microcavità e difetti reticolari normalmente presenti negli elettrodi di palladio, per mezzo di particolari fenomeni elettro-fisici può portare il deuterio inglobato a raggiungere pressioni enormi, tali da favorire le migliori condizioni per l'innesco di reazioni di fusione fredda" da

FUSIONE FREDDA

Wikipedia.

Questo lavoro di Arata fu ripetuto nel 2006 da Francesco Celani ed altri presso l'INFN di Frascati [[Electrochemical compression of hydrogen inside a Pd-Ag thin wall tube, by alcohol-water electrolyte](#)]. I risultati di Arata (forte aumento di pressione nel tubo contenente il catodo al passaggio della corrente elettrolitica) furono sostanzialmente confermati.

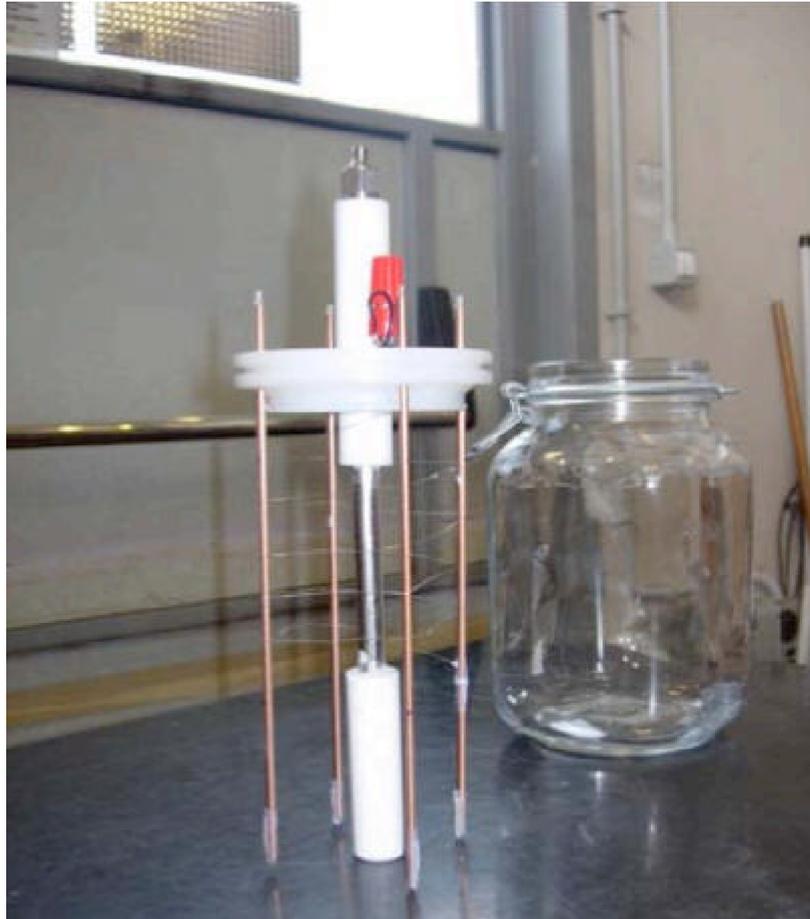
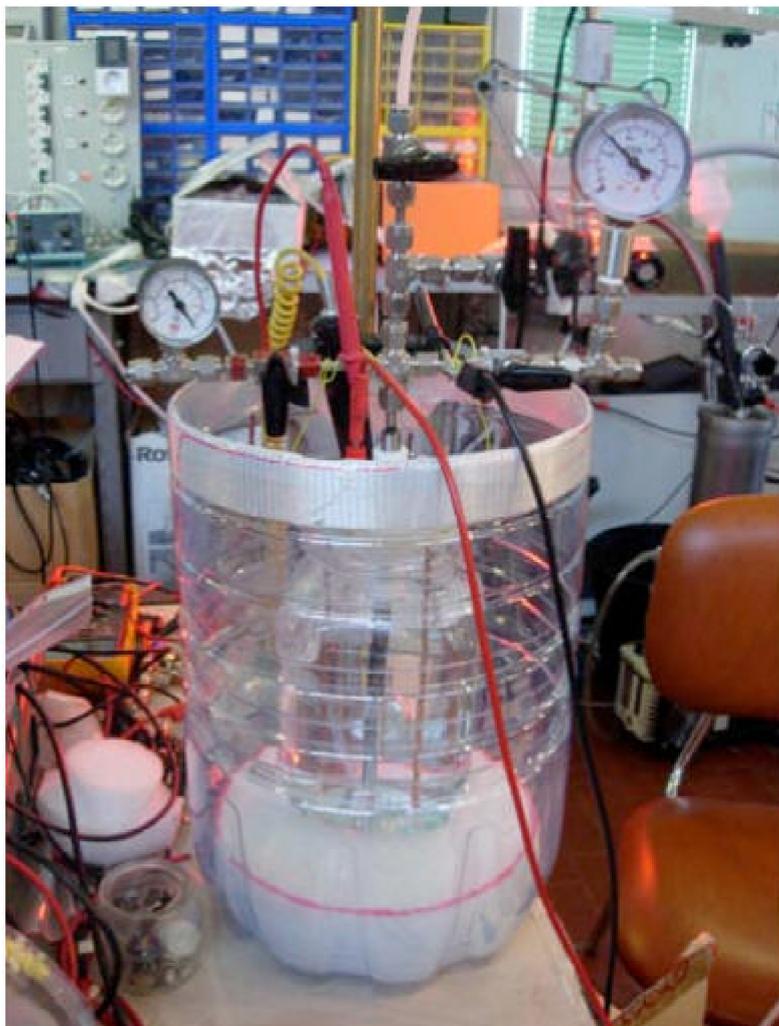


Foto della cella Palladio-Platino utilizzata da Celani ed altri.

FUSIONE FREDDA



Apparato sperimentale della prima serie di esperienze di Celani ed altri

FUSIONE FREDDA

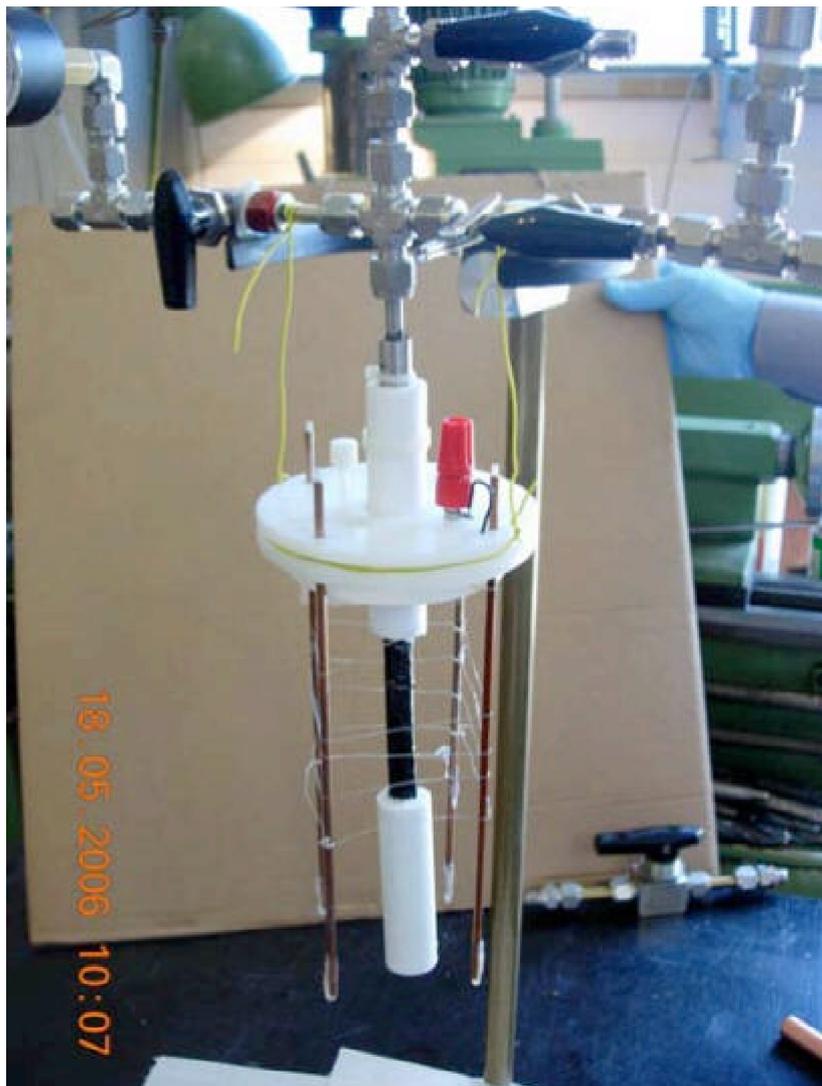


Foto del catodo della cella Palladio-Argento dopo la seconda serie di esperienze di Celani ed altri.

I risultati di Arata vanno ben oltre le sue prime esperienze del 1998. Egli, nel 2003 e nel 2005, modificò successivamente la sua prima cella [[Development of Compact Nuclear Fusion Reactor Using Solid Pycnodeuterium as Nuclear Fuel](#) (2003) e [Development of "DS-Reactor" as a practical reactor of "Cold Fusion" based on the "DS-cell" with "DS-Cathode](#) (2005)] eliminando l'alimentazione elettrica e lo stesso elettrolita (i due davano effetti di riscaldamento nella cella difficilmente controllabili). Con queste modifiche, nel maggio 2008, Arata ha annunciato di avere messo a punto un protocollo per la produzione di energia mediante CF utilizzando una cella a gas di deuterio in pressione [[Hydrogen Condensate and Method of Generating Heat Therewith](#)], protocollo brevettato in Europa. Il complesso sistema sperimentale di Arata, una volta avviato, è in grado di produrre l'energia sufficiente (qualche decina di wathora) ad alimentare un motore termico (ciclo Stirling). Lo stesso Arata ne dette pubblica dimostrazione il 22 maggio 2008 nell'Università di Osaka con particolare riguardo alla riproducibilità completa del fenomeno. E' utile osservare che lo stesso

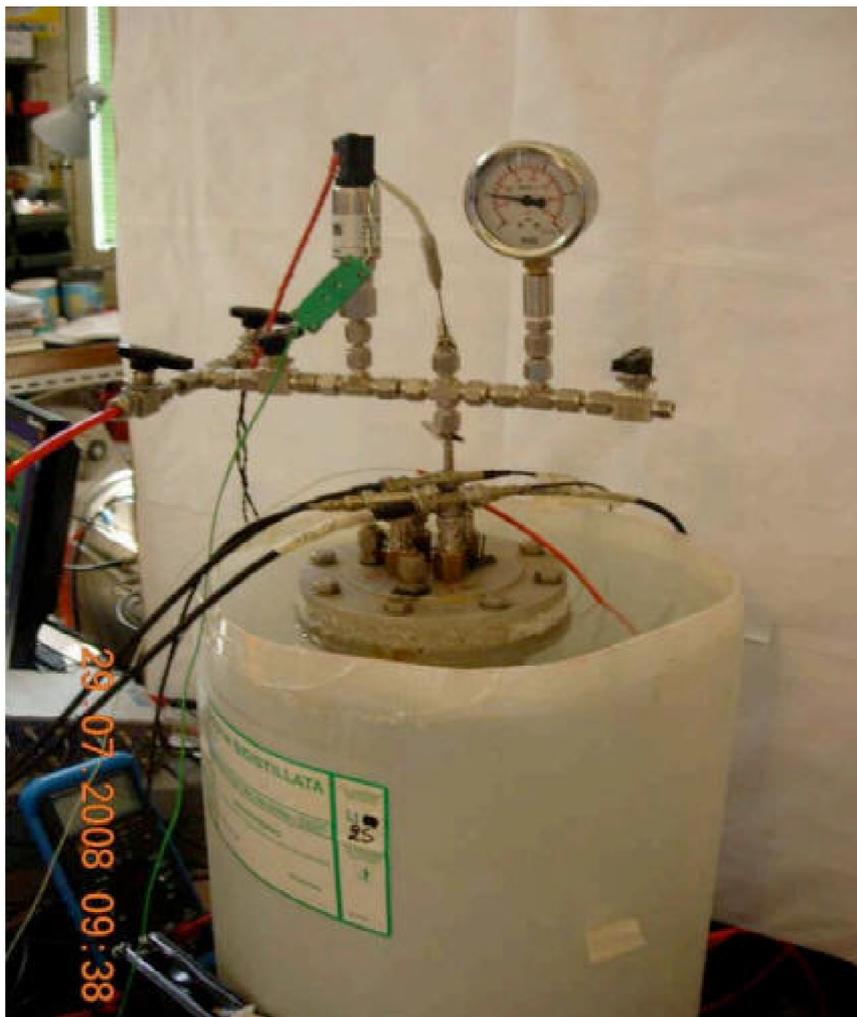
FUSIONE FREDDA

Arata ammise varie difficoltà nello sfruttamento commerciale del fenomeno e che alcuni scienziati hanno criticato la non pubblicazione su riviste scientifiche dei risultati dell'esperienza.

E' stato Celani nel 2006-2007 a rendere più semplice il sistema Arata [*Esperimento DIAFF (Deuterium Induced Anomalous Fission Fusion)*] e [http://www.lnf.infn.it/rapatt/2006/LNF-07-10\(IR\)-Rapatt_Small06.pdf](http://www.lnf.infn.it/rapatt/2006/LNF-07-10(IR)-Rapatt_Small06.pdf) pagg. 175-181]. Lo stesso Celani (ed altri), nel 2008-2009, comunicò [F. Celani, P. Marini, V. Di Stefano, A. Spallone. *Deuterium electromigration in thin Pd wires coated with nanoparticles: evidence for ultra-fast deuterium loading and anomalous, large thermal effects*. INFN Laboratori Nazionali di Frascati, SIS Pubblicazioni, Frascati 15 gennaio 2009] di aver ottenuto emissioni anomale di calore con una sua particolare cella.



La cella differenziale a due camere di Celani ed altri



La cella sperimentale pressurizzata di Celani in un bagno d'acqua

IL RAPPORTO 41

[I brani virgolettati sono tratti da bibliografia n° 2]

Negli anni dell'oscurantismo e della derisione non molti avevano lavorato ancora sulla CF. Era molto difficile farlo sia per la mancanza di finanziamenti, sia per i *sorrisi* da cui si era circondati, sia per la difficoltà di fare *carriera*. Inoltre, uno dei massimi sostenitori e teorici della CF, Giuliano Preparata, scomparve prematuramente nel 2000. A partire dal 1989, comunque, ogni anno si tennero (e continuano a tenersi) dei Congressi in cui si trattavano le problematiche connesse ed i risultati ottenuti dai vari gruppi di ricerca sulla CF, oltre ad altre questioni connesse alle energie alternative. Si

tratta degli ICCF (International Conference on Cold Fusion)⁽¹⁰⁾.

Intanto, nel 1999, Carlo Rubbia era stato nominato Presidente dell'Enea. Forte di questo suo ruolo cercò di porre fine alle tante polemiche commissionando ad alcuni ricercatori una esperienza di CF che sarebbe dovuta essere cruciale. "La sua grande curiosità scientifica lo portò ad invitare Giuliano Preparata, che conosceva bene per la comune attività nel campo della fisica delle alte energie presso il CERN di Ginevra, ad un incontro presso la Sede dell'ENEA per parlare di fusione fredda. Da quell'incontro nacque un progetto di ricerca al quale avrebbero dovuto partecipare, oltre a Giuliano Preparata ed Emilio Del Giudice, anche quei ricercatori dell'ENEA e dell'INFN che da anni si occupavano di quell'argomento". Il Progetto fu varato alla fine del 1999. Lavorarono al progetto: Emilio Del Giudice (grande amico e collaboratore di Preparata), Antonella De Ninno e Antonio Frattolillo (già collaboratori di Preparata), Antonietta Rizzo [tra gli autori, come riconoscimento dei suoi lavori, vi era anche il nome di Preparata]. Lo scopo dell'esperienza era, come accennato, il togliere dubbi sulla natura nucleare del fenomeno attraverso la produzione di Elio 4 in simultanea con la produzione di calore. I risultati dell'esperienza che si concluse nel 2002, dopo circa 3 anni di lavoro, vennero pubblicati in un articolo, *Experimental Evidence of ⁴He Production in a Cold Fusion Experiment* [<http://www.lenr-canr.org/acrobat/DeNinnoAexperiment.pdf>], nel sunto del quale gli autori così scrivevano:http://www.overunity.it/ff_file/RT-ENEA_02_411.pdf

In questo lavoro viene dimostrata la simultanea produzione di eccesso di entalpia [poiché si lavorava a pressione costante, la variazione di entalpia è uguale al calore scambiato dal sistema con l'ambiente esterno, ndr] e di ⁴He durante l'elettrolisi di acqua pesante su catodo di Palladio (Pd); quando il rapporto stechiometrico $x=[D]/[Pd]$ eccede la soglia critica $x = 1$. Questo effetto è stato ottenuto su catodi resistivi quasi unidimensionali in forma di serpentina, ricavata da un film sottile di spessore tra 1 e 2 micron. E' stata dimostrata l'influenza di un potenziale elettrico longitudinale applicato al catodo, sul raggiungimento di elevati carichi. L'eccesso di calore è segnalato da un aumento di temperatura, misurato mediante un elemento Peltier di tipo commerciale tenuto in buon contatto termico con il substrato del catodo in film sottile.

Allo scopo di rivelare le piccole quantità di ⁴He che ci si aspetta siano presenti, simultaneamente alla produzione di entalpia, come evidenza del carattere nucleare del processo, è stato messo a punto un metodo di analisi basato sulla totale rimozione di tutti i gas chimicamente attivi presenti nella miscela gassosa prodotta nel corso dell'elettrolisi. [...] L'osservazione di una quantificabile trasmutazione di Deuterio in Elio prova univocamente che alla base del fenomeno della cosiddetta "fusione fredda" c'è un processo di natura nucleare. Dalla quantità di Elio prodotto nel corso dell'elettrolisi, in base alla conversione $^2D \rightarrow ^4He + 23.8 \text{ MeV}$, si può stimare l'energia prodotta nel processo. Tuttavia si trova che l'energia stimata

FUSIONE FREDDA

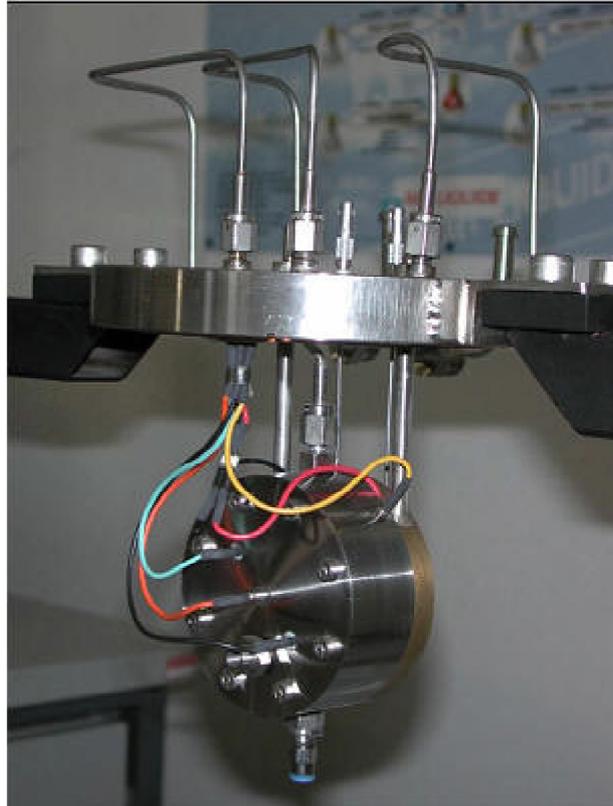
attraverso questa conversione eccede quella valutata semplicemente in base all'aumento di temperatura. [...] Il fenomeno descritto è stato riprodotto diverse volte: il livello quantitativo della produzione di elio nei differenti esperimenti, dipende, ovviamente, dal livello di caricamento di Deuterio in Palladio raggiunto nel corso dell'esperimento.

"L'osservazione di una quantificabile trasmutazione di deuterio in elio prova univocamente che alla base del fenomeno di cosiddetta "fusione fredda" c'è un processo di natura nucleare. Il fenomeno descritto è stato riprodotto diverse volte: il livello quantitativo della produzione di elio nei differenti esperimenti, dipende, ovviamente, dal livello di caricamento di deuterio in palladio raggiunto nel corso dell'esperimento.

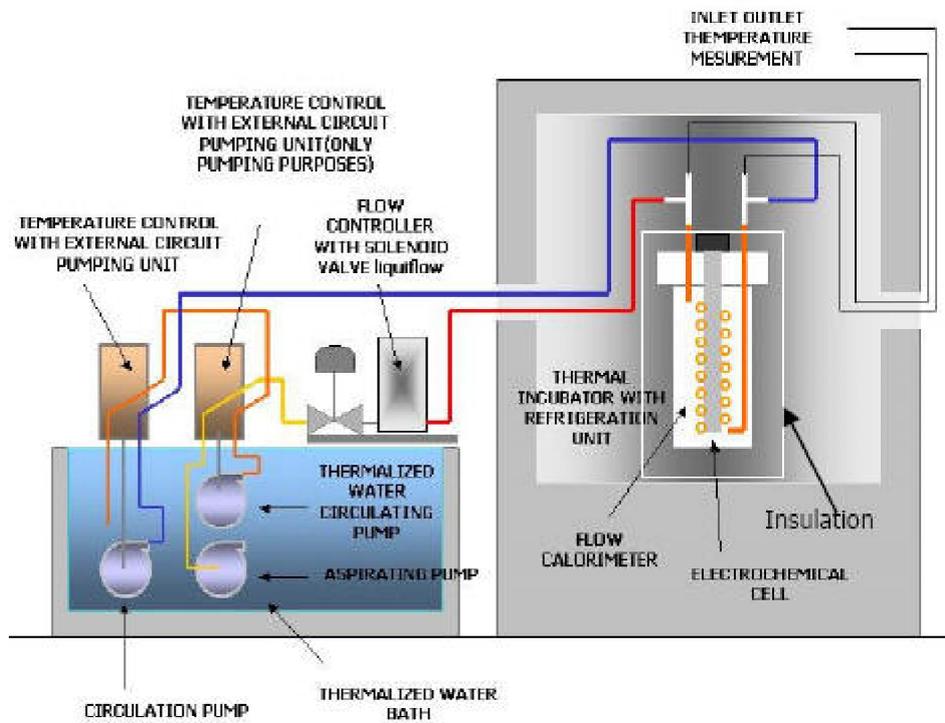
Alla fine del 2003 una delegazione di scienziati inviata dall'Alto Commissariato del CEA francese ha fatto visita ai laboratori di Frascati a seguito di un seminario tenuto da Antonella De Ninno presso la sede dell'Alto Commissariato a Parigi. A seguito della visita è stato stilato un rapporto ufficiale nel quale si afferma che la misura di ^4He è incontestabile e non apparentemente riconducibile a cause "convenzionali". Nel marzo del 2004 Antonella De Ninno, è stata premiata dalla Società Internazionale per la Fisica Nucleare nella Materia Condensata (ISCMNS), per le ricerche che hanno portato alla dimostrazione della teoria di Preparata. Nel corso dello stesso anno il Ministero per le Attività Produttive, MAP, ha mostrato interesse per i risultati ottenuti dal gruppo ed ha manifestato l'interesse a finanziare una nuova fase della ricerca per pervenire alla realizzazione di un dispositivo in grado di produrre con continuità quantità di energia di interesse applicativo. Le attività sperimentali relative alla verifica della teoria del Prof. G. Preparata sono cessate nei primi mesi del 2003 [a questo proposito, vedi oltre, ndr]."

Insomma, l'esperienza aveva confermato la natura nucleare della CF ed era un risultato di notevole interesse. L'articolo che descriveva l'esperienza aveva la catalogazione RT/2002/41/FUS dei lavori Enea. Da quel 41 che compare nella sigla nacque il nome di **Rapporto 41**.

FUSIONE FREDDA



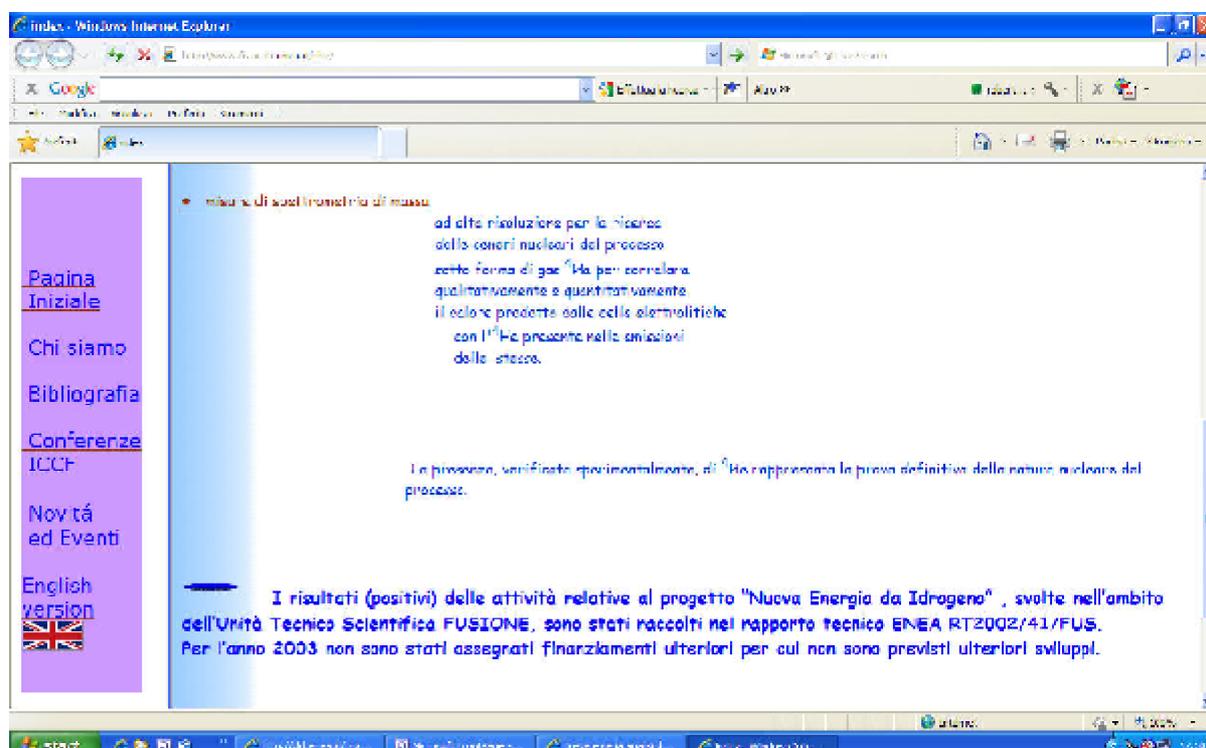
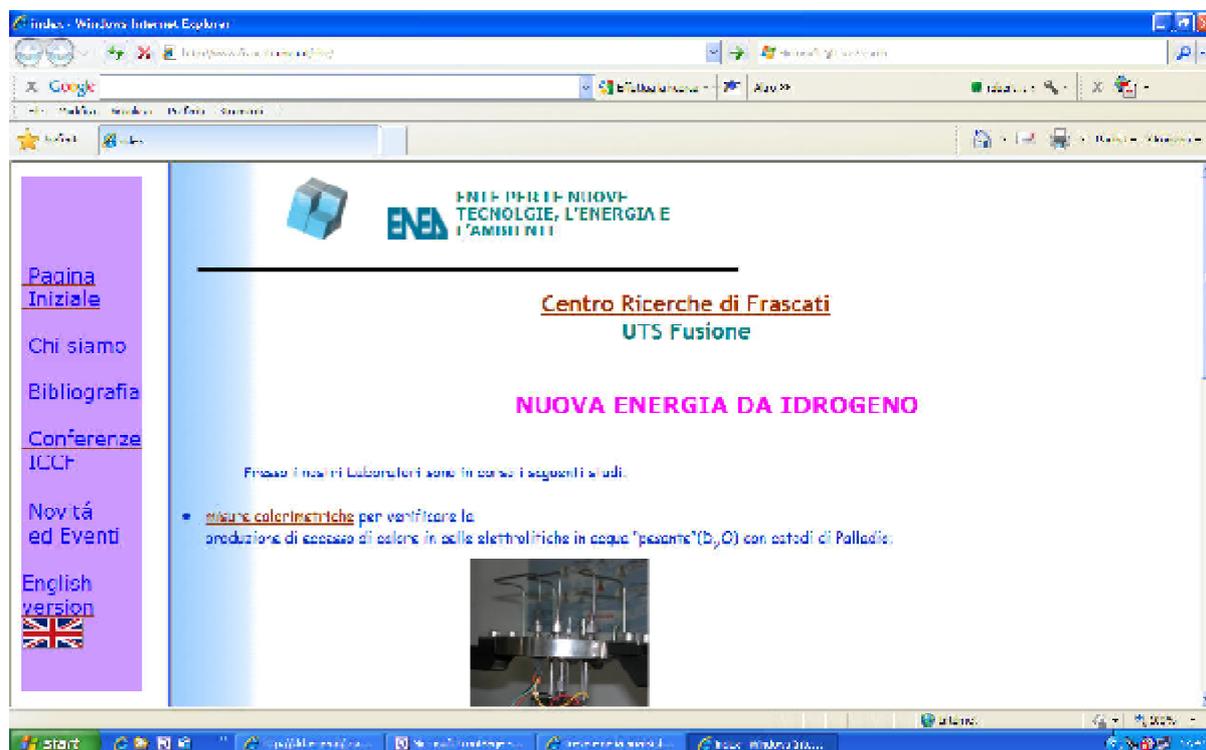
L'apparato sperimentale utilizzato da Del Giudice, De Ninno, ...



Schema dell'esperienza

FUSIONE FREDDA

Nel sito dell'Enea di Frascati [<http://www.frascati.enea.it/nhe/>] si può ancora leggere la pagina seguente:



In fondo alla pagina si legge:

*A cura di Antonietta Rizzo
Ultima revisione: 24 Febbraio 2003*

Suggerimenti e problemi

Intanto si noti il fatto che una ricerca sulla CF viene chiamata ricerca di *Nuova Energia da Idrogeno*: anche in Italia per avere finanziamenti occorre saper usare le parole. Quindi, uno degli autori del Rapporto 41, Antonietta Rizzo, dava una notizia così importante senza che vi fosse un qualche seguito. Anche la stessa pagina web da allora non è aggiornata. Cosa era accaduto ? La questione non ha ancora una soluzione che dovrebbe essere data da Rubbia.

Il 10 aprile 2002, dopo una visita di una settimana ai Laboratori Enea di Fleischmann, lo stesso inviò una lettera a Rubbia in cui si dice profondamente impressionato dai significativi successi dei ricercatori italiani:

Dear Prof. Rubbia,

This week I have been visiting the ENEA laboratories in Frascati. I am very pleased that the research program started by the late common friend Giuliano Preparata has achieved his goal.

I had the pleasure to discuss many times with Giuliano the aim of the program and I have followed closely its development . So I am now in the position to say that the result obtained by Emilio Del Giudice, Antonella De Ninno and Antonio Frattolillo are truly impressive – and that is an understatement!

As is always the case, the question which arises is: what is to be done next and, indeed, what is to be done with these results? It strikes me that it would be very important for you to visit the research group once again which would allow a discussion of all the key issues.

I would be glad to discuss with you together with my italian colleagues all these items in Frascati.

The work has certainly reached a “watershed” in the development of the topic!

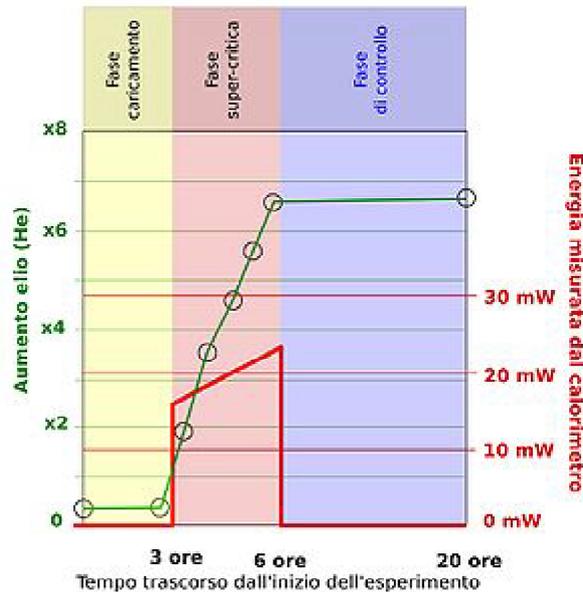
With kind regards,

Your sincerely,

Martin Fleischmann

FUSIONE FREDDA

Non conosciamo la risposta di Rubbia che sembrava invece positivamente impressionato tanto da convocare differenti scienziati ad una qualche Conferenza stampa e da offrirsi per elaborare il Rapporto 41 insieme ai ricercatori che avevano fatto le esperienze (ha curato il grafico che mette in relazione lo sviluppo di calore in eccesso con la formazione di ^4He ; vedi figura).



Ma, a questo punto, di Rubbia non si seppe più nulla. Letteralmente sparì dalla circolazione per ricomparire nel 2005, quando si fece cacciare dall'Enea per la sua giusta polemica contro l'invadenza dei partiti nelle nomine del consiglio di amministrazione dell'ente e quindi nelle scelte scientifiche che costoro portavano avanti (fu Scajola a cacciare Rubbia nominando Commissario Straordinario l'economista Paganetto, accompagnato da menti come il medico Corrado Clini (noto per essere stato contrario al rinnovo dei protocolli di Kyoto) ed il leghista Claudio Regis (noto per essere un artigiano elettricista, per aver millantato una falsa laurea in ingegneria e per aver detto: *Nessuno mette in discussione le competenze di Rubbia sulle particelle, ma quando parla di ingegneria è un sonoro incompetente*). Pur continuando ad avere grande stima in Rubbia, il suo comportamento rispetto al lavoro che egli stesso aveva commissionato è ancora incomprensibile. I ricercatori non capirono cosa era accaduto e non riuscendo a parlare con Rubbia (settembre 2002) attesero un paio di mesi e scrissero perché venissero rinnovati i finanziamenti per il progetto CF. Non ebbero mai alcuna risposta. Del resto anche Scaramuzzi che, a suo tempo, fu addirittura ricevuto in Parlamento, vide in breve sparire ogni finanziamento per proseguire il suo lavoro.

E non finisce qui perché anche le riviste scientifiche, le note riviste statunitensi *Nature* e *Science* che hanno avuto un ruolo denigratorio della CF ma che restavano e restano le più lette e "più autorevoli", non pubblicarono il Rapporto 41 inviato ad esse nell'estate del 2002.

FUSIONE FREDDA

Science
www.scienceonline.org

SCIENCE INTERNATIONAL, Bateman House, 82-88 Hills Road, Cambridge CB2 1LQ, UK.
Tel: +44 (0) 1223 326500 Fax: +44 (0) 1223 326501 Email: science@science-int.co.uk

23 July 2002

Dr. Antonella De Ninno
Unità Tecnico Scientifica Fusione
ENEA Centro Ricerche Frascati
Via Enrico Fermi 45
Frascati 00044
ITALY

E-MAILED

23 JUL 2002

deninno@frascati.enea.it

Ref: 1076269

Dear Dr. De Ninno:

Thank you for submitting your manuscript "EXPERIMENTAL EVIDENCE OF 4He PRODUCTION IN A COLD FUSION EXPERIMENT." to Science. Because your manuscript was not given a high priority rating during the initial screening process, we will not be able to send it out for in-depth review. Although your analysis is interesting, we feel that the scope and focus of your paper make it more appropriate for a more specialized journal. We are therefore notifying you so that you can seek publication elsewhere.

We now receive many more interesting papers than we can publish. We therefore send for in-depth review only those papers most likely to be ultimately published in Science. Papers are selected on the basis of discipline, novelty, and general significance, in addition to the usual criteria for publication in specialized journals. Therefore, our decision is not necessarily a reflection of the quality of your research but rather of our stringent space limitations.

We wish you every success when you submit the paper elsewhere.

Sincerely,

La lettera con cui *Science* comunica che non pubblicherà il Rapporto 41

Sul sito di Rai News 24

[http://www.rainews24.rai.it/ran24/inchieste/19102006_rapporto41_riviste.asp] si possono trovare alcuni commenti dei ricercatori interessati a questi fatti:

"Nel giro di qualche giorno - ricorda Antonella De Ninno - a stretto giro di posta elettronica, Science ha risposto che non avevano spazio per pubblicare questo lavoro. Non sono entrati nel merito, non ci hanno neanche consentito l'accesso al processo di review, che si usa di solito nel mondo scientifico, per cui un lavoro viene mandato ad altri colleghi che ne valutano l'attendibilità ed eventualmente chiedono chiarimenti. In questo caso siamo stati espulsi subito. Ci hanno detto che non c'era spazio, motivi editoriali". "Questa fu la risposta di Science", aggiunge Emilio Del Giudice. "Altri fecero delle osservazioni piuttosto peregrine. Per esempio uno dice: 'Come è possibile raggiungere temperature così elevate sott'acqua, nell'acqua della cella elettrolitica?' Evidentemente questo signore non sapeva che esistono i vulcani sottomarini, o che è possibile fare le saldature

FUSIONE FREDDA

sott'acqua se c'è una sorgente di energia sufficiente..."

Antonella De Ninno: "Dopo Nature abbiamo provato con altre quattro riviste, però devo dire che non siamo riusciti ad avere un processo di revisione convenzionale, in particolare sulla misura dell'elio non abbiamo raccolto una sola obiezione in cinque riviste".

Antonio Frattolillo: "L'obiettivo era quello di fare un esperimento che fosse talmente pulito, dal punto di vista della procedura sperimentale, da riuscire a bucare quel muro di diffidenza che la comunità scientifica ufficiale aveva verso tutto ciò che riguardava la fusione fredda. Alla fine però non ha bucato. Non siamo mai riusciti neanche a pubblicare il lavoro. Addirittura una delle riviste che abbiamo contattato ci ha risposto che dal momento che questo lavoro riguardava la fusione fredda - che era già stata dimostrata essere falsa - la pubblicazione non era possibile"

Emilio Del Giudice: "Scherzosamente, quando era tra amici, Giuliano Preparata chiamava Nature 'la Pravda'. E questo perché Nature si è assunta il compito di fornire non solo informazione scientifica ma anche ideologia scientifica. Loro dicono: 'siccome il fenomeno non è possibile noi non pubblichiamo'. Non so se si tratti di un atteggiamento aristotelico. E' un atteggiamento che contraddice con quanto Shakespeare fa dire a Polonio, quando dice 'non devi essere né un credente né un miscredente'. Uno scienziato non deve avere preconcetti. Né positivi né negativi".

Ancora Del Giudice, nel testo di bibliografia (2) del 2008, così commentava:

L'esistenza del fenomeno della Fusione Fredda e le sue principali caratteristiche erano perciò conclusivamente dimostrate [dal Rapporto 41, ndr]. Questi risultati furono comunicati nei congressi sulla Fusione Fredda tenuti a Pechino nel 2002 e a Boston nel 2003 e pubblicati nei relativi Proceedings. Però il tentativo di pubblicare questi risultati su giornali scientifici incontrò la tenace resistenza degli editori, che opposero i più svariati motivi per negare la pubblicazione, dalla mancanza di spazio alla indisponibilità di referees competenti, spingendosi fino a chiedere che l'esperimento fosse ripetuto un gran numero di volte. In realtà anche un solo fatto anomalo richiede una spiegazione ad una mente razionale!

Questi fatti possono essere un buon materiale di studio per comprendere le dinamiche interne della società scientifica [...]

Soltanto recentemente i nostri risultati sono stati accolti in una pubblicazione ufficiale, soggetta alla "peer review", e curata dall'American Chemical Society che apparirà nell'agosto 2008. Nella bibliografia di questa pubblicazione, che è il Rif. 4 della bibliografia del presente scritto, sono contenuti i riferimenti agli articoli scientifici relativi alle ricerche di cui ho parlato finora.

FUSIONE FREDDA

La conclusione nel 2002 di questa fase della ricerca non ha prodotto ulteriori sviluppi anche a causa della mancanza di finanziamenti sia da parte dell'ENEA che da parte di altri. D'altronde la teoria della coerenza (11) trovava applicazione in altri campi, preminente tra tutti la biologia, che ha attratto l'attenzione di alcuni di noi.

Arriviamo alla ICCF-10 che si tenne a Cambridge (Boston), USA, nell'agosto 2003. I ricercatori del gruppo Enea che aveva lavorato al Rapporto 41, ricercatori che non avevano smesso di lavorare e che avevano brevettato alcuni apparati sperimentali sofisticati per misure estremamente complesse, presentarono con un ricercatore dell'Enea (Fusione Calda) che si era unito al gruppo, Vittorio Violante, ulteriori risultati positivi. Tali risultati erano accompagnati da ricerche di altri gruppi internazionali che avevano utilizzato gli strumenti brevettati dal gruppo di Frascati. "Questi ed altri risultati presentati a Boston indussero alcuni studiosi statunitensi a richiedere al DoE una revisione della materia. Per questo motivo, nell'Agosto del 2004, l' U.S. Department of Energy (DoE) invitò, ad un Panel con circa venti referee, sei addetti ai lavori: cinque statunitensi ed un italiano (Vittorio Violante). [La commissione, dopo aver valutato per alcuni mesi la documentazione raccolta, emise finalmente una "sentenza", nella quale si asseriva che "circa la metà dei referee riteneva che il fenomeno era da considerarsi un effetto reale, cioè non frutto di fantasia o di cattive misure, e che la materia meritava di essere studiata né più né meno che altre materie scientifiche"]. Nell'autunno del 2005, in seguito al parere del DoE, negli Stati Uniti ha inizio uno studio, condotto con fondi governativi, attraverso il quale SRI International (Stanford Research Institute) [<http://www.sri.com/>] è incaricato di riprodurre i risultati che i Laboratori dell'Energetics [<http://www.energetics.com/Pages/default.aspx>] aveva ottenuto utilizzando i catodi di palladio prodotti dall'ENEA". E' dato per sottinteso che tutti questi lavori non erano più discutibili sia dal punto di vista della riproducibilità dei fenomeni sia da quello della natura nucleare dei medesimi. Il DoE interessò della questione vari esperti che ebbero il compito di prendere in considerazione tutto ciò che in ambito CF era stato prodotto e la letteratura disponibile in proposito, con interviste agli autori. Il Rapporto del DoE, che si può trovare in diverse articolazioni in http://freeenergynews.com/Directory/ColdFusion/DOE_Report_2004/, ed anche in http://peswiki.com/index.php/Directory:DOE_ColdFusion, <http://www.freeenergynews.com/Directory/ColdFusion/>, è ricchissimo di commenti e notizie e mostra quanto sul serio venne presa in considerazione la CF. Sottolineo solo una frase che rappresenta il definitivo riconoscimento della CF da parte degli scienziati che il Governo USA ha incaricato di investigare: *Phenomenon discovered by Fleischmann and Pons in 1989, then disavowed by the scientific establishment, but subsequently confirmed worldwide in thousands of experiments, may finally be recognized as a revolutionary discovery of science. (PESN; March 27, 2004).*

"Nello stesso periodo il Ministero dello Sviluppo Economico (ex MAP) decide di finanziare un progetto di ricerca dal titolo "Generazione di Eccesso di Potenza in Metalli Deuterati". Il progetto è assegnato all'ENEA e l'Ente ne affida il

coordinamento a Vittorio Violante. Dal gennaio 2006 il progetto Italiano e quello Statunitense si svolgono in parallelo, con una fortissima interazione. SRI acquista dall'ENEA elettrodi che vengono prodotti e sperimentati presso il Centro Ricerche di Frascati. Il supporto del Ministero crea le condizioni per effettuare studi a più ampio spettro nel campo della scienza dei materiali, includendo gli aspetti legati alla fisica delle superfici⁽¹³⁾". Il brano citato è di Violante. Lo stesso evento viene così raccontato da Riccardo Bennati [http://informatevi.altervista.org/fusione_fredda.html]: "Parallelamente, in Italia, il 20 ottobre del 2004 il Ministero delle Attività Produttive, nella persona del dirigente Salvatore Della Corte, che per caso incappò sul sito dell'ENEA, incuriositosi, lesse il Rapporto41 e volle vederci chiaro. Convocò la Presidenza della divisione Fusione dell'ENEA e la Dott.ssa De Ninno per capire perché l'ENEA non diede seguito al lavoro iniziato, dato che la rilevanza del risultato era notevole. Ma la direzione ENEA, a fronte di un'offerta di finanziamento, cercò addirittura di convincere il Ministero a finanziare altri settori. Poi, pur di non perdere tutti i soldi, accettò il finanziamento di 800.000 € per proseguire gli studi sulla Fusione Fredda, ma affida il lavoro non più a Del Giudice-De Ninno ma ad un altro gruppo, quello di Vittorio Violante".

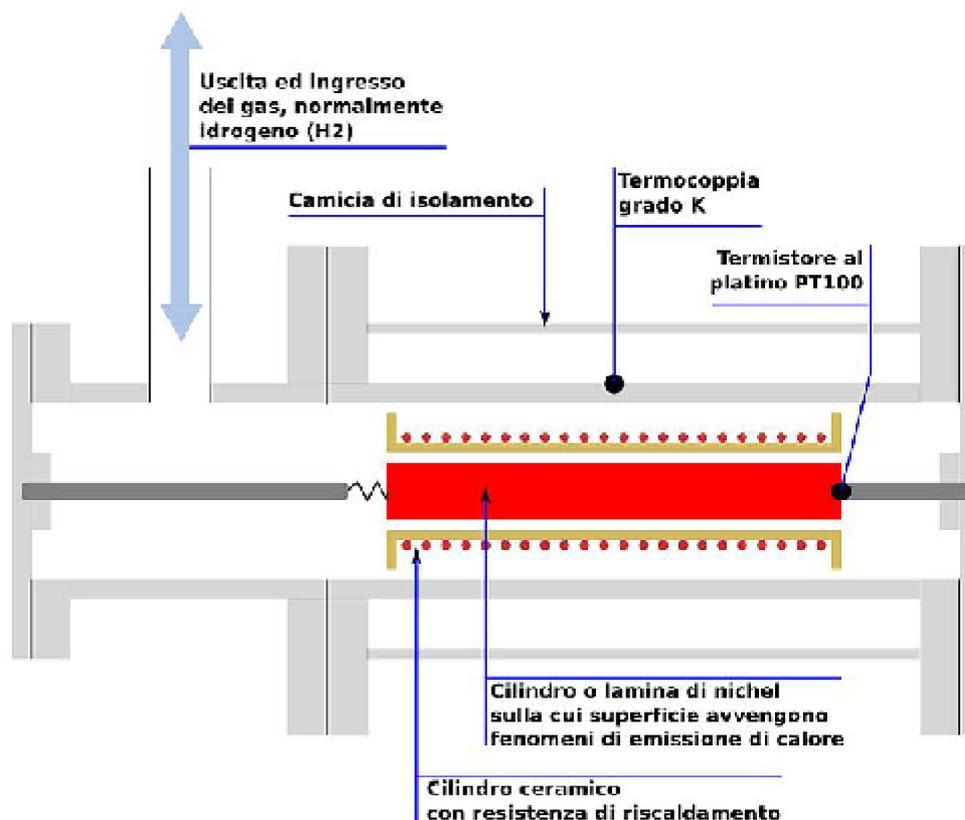
ANCORA IN ITALIA

Oltre ai laboratori già visti in Italia, nei quali si sono fatte esperienze di CF, ve ne sono altri che hanno messo in piedi lavori di grandissimo interesse.

Tra questi vanno certamente ricordati quelli dell'Università di Siena e di Bologna.

Queste esperienze iniziarono a Siena nel 1989 a partire da una casuale scoperta sperimentale quando il biofisico Francesco Piantelli lavorava su dei gangliosidi, del materiale organico che, posto sopra una lastra di nichel, si stava studiando in una atmosfera di idrogeno. Piantelli notò una anomala produzione di calore e comunicò il fenomeno al suo collega, il fisico Sergio Focardi, dell'Università di Bologna. I due, a cui si aggiunse Roberto Habel dell'INFN dell'Università di Cagliari, iniziarono a studiare il fenomeno (si deve notare che questo gruppo non ha mai sostenuto che i fenomeni studiati fossero di CF. Hanno invece parlato di un fenomeno nucleare a bassa energia - LENR-, ancora da studiare) mettendo a punto una cella o reattore costituito da Nichel ed Idrogeno che fu presentato a Siena nel 1994 [S. Focardi, F. Piantelli, S. Veronesi. "*Processi di caricamento del Nichel, di ferromagnetici ed altri metalli*". IV Convegno sullo stato della Fusione fredda in Italia, 24-25 marzo Certosa di Pontignano - Siena (1995)].

FUSIONE FREDDA



Cella nichel-idrogeno di Piantelli-Focardi costituita da una barra di nichel, mantenuta per mezzo di una resistenza elettrica ad una temperatura di circa 200-400 °C e caricata con idrogeno attraverso un particolare processo il cui protocollo è descritto in: S. Focardi, V. Gabbani, V. Montalbano, F. Piantelli, S. Veronesi. "Large excess heat production in Ni-H systems". Il Nuovo Cimento Vol. 111 A, N.11 pp. 1233, novembre 1998. Avviato il processo che consiste nel nichel che emette più energia di quanta è stata necessaria per riscaldarla, si ha anche emissione di raggi gamma fatto che mostrerebbe l'origine nucleare del fenomeno [Battaglia, L. Daddi, S. Focardi, V. Gabbani, V. Montalbano, F. Piantelli, P.G. Sona, S. Veronesi. "Neutron emission in Ni-H Systems". Nuovo Cimento 112A, pp. 921, 1999; E. Campari, S. Focardi, V. Gabbani, V. Montalbano, F. Piantelli, E. Sali, S. Veronesi. "Some properties of Ni-H system, ICCF8, 8th International Conference on Cold Fusion". Lerici (La Spezia) 21 - 26 maggio 2000. Conference Proceedings in press; S. Focardi, V. Gabbani, V. Montalbano, F. Piantelli e S. Veronesi. "Evidence of electromagnetic radiation from Ni-H Systems", Eleventh International Conference on Condensed Matter Nuclear Science (ICCF-11). Marsiglia France. 2004].

L'esperienza di Piantelli-Focardi fu ripresa al CERN di Ginevra nel 1996 ma non

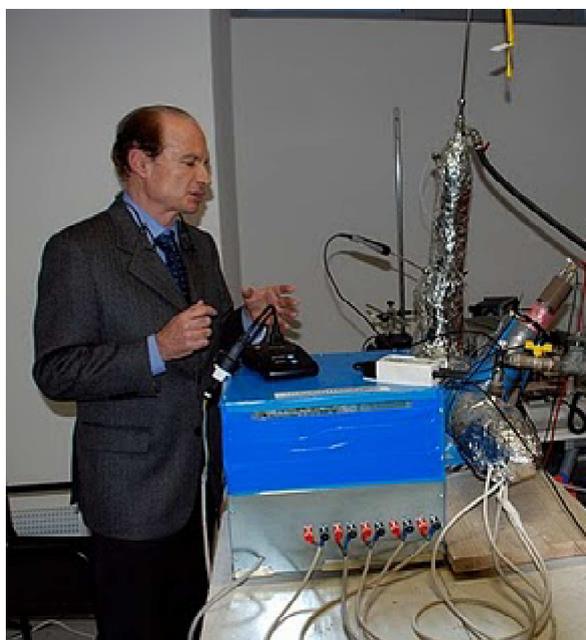
emersero dati che avvalorassero la tesi della natura nucleare del fenomeno. Analoga ripetizione nel 1999 presso l'Università di Pavia (Nosenzo e Cattaneo) ha fornito ancora risultati negativi. Anche qui l'organizzazione medioevale CICAP, per la penna di Adalberto Piazzoli, ha dovuto esprimere parere negativo ad una ricerca libera in ambito scientifico.

Ancora Focardi, a Bologna, in una sorta di società con l'ingegnere imprenditore Andrea Rossi avrebbe messo a punto un sistema, catalizzatore di energia o E-Cat, simile alla cella Piantelli-Focardi per la produzione commerciale di energia. Il brevetto italiano è stato ottenuto nell'aprile 2011 mentre si è in attesa del brevetto internazionale. Non si hanno i particolari dell'E-Cat proprio per ragioni legate al non ancora ottenuto brevetto internazionale. I fisici Giuseppe Levi ed Antonio Zoccoli (ambedue dell'INFN di Bologna) parlano di un fenomeno di produzione di calore simile alla CF e comunque non giustificabile con spiegazioni chimiche, serve studiare in modo approfondito il fenomeno quando sapremo di più sulle tecniche che lo hanno realizzato. Altri scienziati ed osservatori stranieri hanno assistito a pubbliche dimostrazioni ma non vi sono prove conclusive sulla realtà e natura del fenomeno. Resta comunque il fatto che, entro il 2011, dovrebbe essere commercializzato l'apparato E-Cat e quindi saremo in grado di vedere (o meno) il suo funzionamento almeno empirico. Fino ad ora resta un giudizio fortemente negativo di Steven B. Krivit che non è mai stato un avversario della CF secondo il quale l'E-Cat potrebbe essere un vero imbroglio [*Scientific Analysis of Rossi, Focardi and Levi Claims*, New Energy Times, July 30, 2011; <http://newenergytimes.com/v2/news/2011/37/3705report3.shtml>]; da notare che New Energy Times dedica un ampio spazio ai lavori di Focardi, Rossi e Levi [<http://newenergytimes.com/v2/sr/RossiECat/AndreaRossiAndHisEnergy-Catalyzer.shtml>]. A fronte di ciò, due fisici svedesi (Hanno Essén e Sven Kullander) che hanno preso visione dell'E-Cat al lavoro, affermano che lo strumento funziona e che si tratta di reazione nucleare: *Per spiegare la produzione di 25 kWh da qualsivoglia cosa sia dentro un contenitore di 50 centimetri cubici, va escluso qualunque processo chimico. C'è solo un'altra spiegazione, che sia qualche tipo di processo nucleare a dare luogo alla produzione di energia misurata. [...] Abbiamo controllato tutto ciò che poteva essere controllato* [http://www.nyteknik.se/nyheter/energi_miljo/energi/article3144827.ece; <http://www.nyteknik.se/incoming/article3144960.ece/BINARY/Download+the+report+>]. Per una discussione di carattere scientifico sull'E-Cat si può vedere: <http://www.journal-of-nuclear-physics.com/>.

FUSIONE FREDDA



Rossi (a sinistra) e Focardi



Rossi vicino all'E-Cat (rivestito da carta stagnola) ed al quadro di controllo (scatola azzurra)

FUSIONE FREDDA

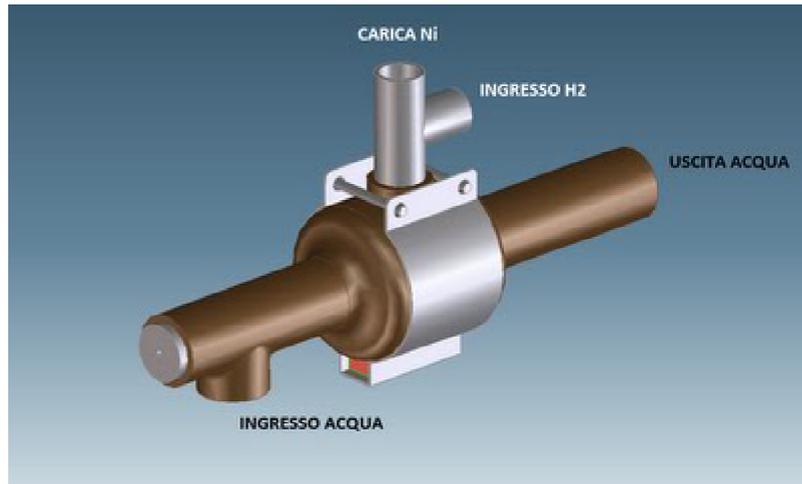


L'E-Cat con il rivestimento aperto

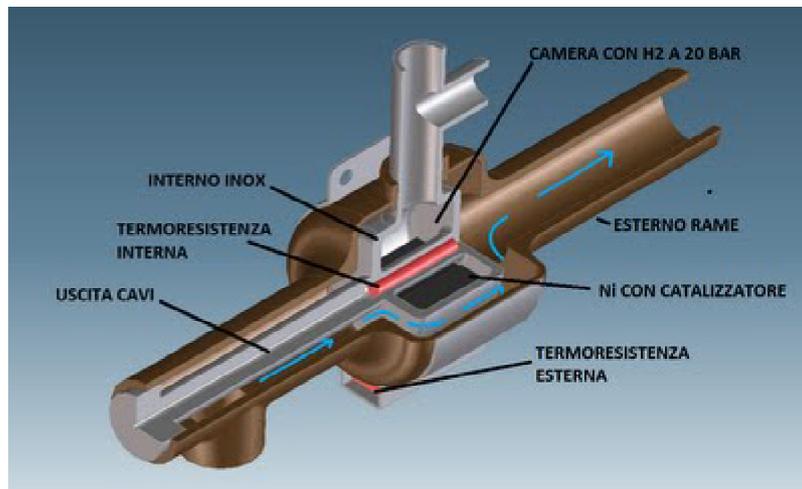


Tre E-Cat privi di rivestimento a fianco ad uno rivestito di carta stagnola

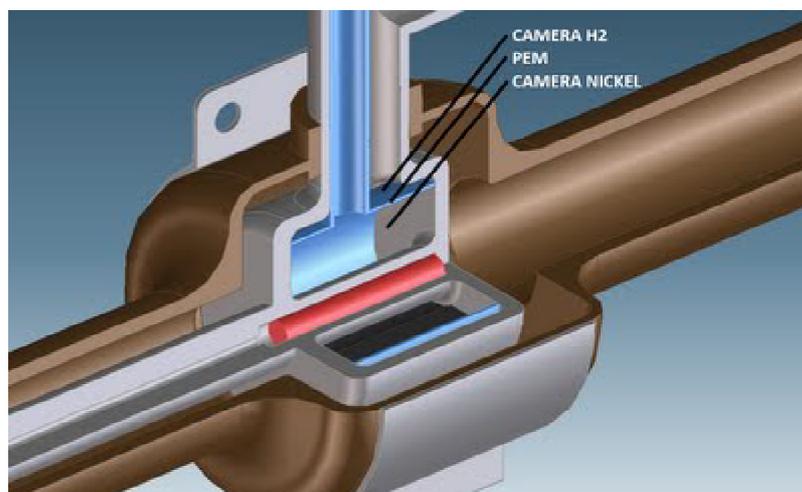
FUSIONE FREDDA



Ipotesi fatta su come dovrebbe essere l'E-Cat [<http://22passi.blogspot.com/2011/05/ipotesi-e-cat.html>]



L'ipotesi della sezione dell'E-Cat



Qualche dettaglio in più dell'ipotesi E-Cat



Rossi (primo a sinistra) con Sven Kullander (al centro) e Hanno Essén

L'INDUSTRIA ED I *MEDIA* SI INTERESSANO ALLA FUSIONE FREDDA. ED I MILITARI ?

Leggendo la *Storia della Fusione Fredda in Italia* (bibliografia n° 2), arrivati al Capitolo 6, si legge: RICERCA NEI LABORATORI INDUSTRIALI. La cosa è di grande interesse perché l'industria, particolarmente in Italia, è sempre molto restia ad investire in ricerca. Vediamo quali sono le industrie italiane e non solo che sono entrate nell'*affare* Fusione Fredda mettendo a lavoro nei loro laboratori scienziati e ricercatori. Tra le prime troviamo: Pirelli Labs SpA (www.pirelli.it); STMicroelectronics (www.st.it); ORIM (www.orim.it); quindi: EDF Electricité de France (www.edf.fr), Energetics Inc. (www.energetics.com), ENEL (www.enel.it), Mitsubishi Heavy Industries (<http://www.mhi.co.jp/en/>), e svariate altre tra cui la statunitense CETI Inc. alla quale Germano dedica l'intero capitolo V, oltre naturalmente ad Enea ed Infn. A fronte di questo interesse vi è il commento di Riccardo Bennati: "I paesi più attivi, che fino all'anno scorso erano Italia e Giappone, stanno rischiando di vedersi rubare il know-how accumulato con tanto coraggio e determinazione in questi 20 anni di fatiche 'contro corrente' da paesi come la Cina, che prevede ingenti stanziamenti nel settore energetico o, ironia della sorte, dagli USA, primi e pesanti fautori della tesi della bufala. Oggi la verità, lentamente, sembra venire a galla e anche i media incominciano ad interessarsi alla questione. Dell' ottobre 2006 è un importante servizio di Rainews24, ben informato e documentato, ad opera del giornalista Angelo Soso

[http://www.rainews24.rai.it/ran24/inchieste/19102006_rapporto41.asp]. Il servizio fa scalpore ma smuove chi era già informato sulla vicenda. Ma siamo all'interno di avvenimenti in corso (guerra in Iraq) e prossimi venturi (*piombo fuso* in Palestina) che apriranno molti dubbi sull'effettivo possibile utilizzo del fenomeno CF da parte di militari. Queste ipotesi, che ora discuterò un poco, non sono peregrine e si accompagnano al fenomeno del DU (*depleted uranium*, uranio impoverito) che tanti morti *misteriose* [mai riconosciute dall'esercito con la complicità di sballate commissioni d'indagine, come la Mandelli, ndr] ha provocato in scenari bellici dal Libano, ai Balcani, all'Iraq, all'Afghanistan, alla Palestina (*Piombo fuso*) ... Da questo momento parlo solo per ipotesi. Se quanto dirò fosse vero, si spiegherebbero i silenzi caduti sulla CF e l'ostilità a parlarne da parte di enti e riviste che ricevono ingenti finanziamenti da Stati che hanno eserciti che producono PIL. Se la CF fosse diventata un'arma, per giunta poco ingombrante e micidiale, molte cose accadute diventerebbero comprensibili.

Intanto si deve registrare un primo noto interesse alla CF da parte della Marina Militare degli Stati Uniti che, nel 2002, pubblicò un Rapporto Tecnico nel quale riportava i risultati di differenti ricerche (iniziate nel 1989) che rendevano molto plausibile il fenomeno CF [U.S. Navy, Technical Report 1862. *Thermal and Nuclear Aspects of the Pd-D₂O System*, S. Szpak, P.A. Mosier-Boss (editor), SSC San Diego CA (USA), Febbraio 2002; <http://www.spawar.navy.mil/sti/publications/pubs/tr/1862/tr1862-voll.pdf>]. Le prime esperienze della U.S. Navy utilizzavano palladio e leghe di palladio mentre i successivi palladio e boro, nelle prime si ebbe produzione di ⁴He (Elio 4), mentre nelle seconde non si ebbe costanza della natura nucleare del fenomeno [solo un cenno merita l'interesse per la CF dell'Accademia Navale di Livorno, interesse che emerse nel 1993].

Prima di proseguire debbo aprire una parentesi su un termine che userò nel seguito: l'uranio impoverito o *depleted uranium* (DU).

L'uranio, in natura, si presenta con tre isotopi mescolati: l'uranio 238, l'uranio 235 e l'uranio 234. Quest'ultimo è così scarso che non se ne tiene conto mentre l'uranio 235, anch'esso in piccola quantità nella miscela naturale (circa lo 0,7% di U 235 in U 238), ha un interesse notevole per le sue applicazioni sia civili che militari. L'U 235 infatti è un materiale fissile (mentre l'U 238 è fertile) e quindi è un eccellente materiale per mantenere reazioni nucleari. Solo che la sua percentuale è quella detta e cioè non sufficiente per mantenere dette reazioni. Occorre aumentare la percentuale di U 235 in U 238 per avere un materiale eccellente ai fini che ci si propongono. Aumentando la percentuale di U 235 in U 238 al 3 o 4 % si ottiene un materiale (uranio arricchito) utilizzabile in centrali nucleari; se la percentuale viene aumentata al 7 o 8 % si ottiene un materiale buono per esplosioni nucleari. Le operazioni di arricchimento sono estremamente complesse e, per quel che ci riguarda, si devono sottrarre atomi di U 235 da dell'uranio naturale (riducendone quindi la percentuale di U 235) per trasferirli in un'altra massa di uranio naturale (aumentandone quindi la percentuale di U 235). Per dare un riferimento quantitativo, da 12 kg di uranio naturale si ottengono all'incirca

FUSIONE FREDDA

1 kg di uranio arricchito al 5% di U 235 e 11 kg di uranio impoverito. In ogni caso, qualunque sia il processo di arricchimento di U 235 in U 238, resta un fatto di interesse per quanto discutiamo: l'uranio naturale dal quale è stato sottratto U 235 è un uranio impoverito di U 235, una sorta di scarto di lavorazione ma estremamente utile per determinate funzioni tra le quali, grazie alla sua grande densità, l'uso nelle munizioni anticarro (per il suo enorme potere di penetrazione è molto efficace contro le corazzature) e nelle corazzature di alcuni sistemi d'arma. Scrive Wikipedia: " Se adeguatamente legato e trattato ad alte temperature (ad esempio con 2% di molibdeno o 0,75% di titanio; temprato rapidamente a 850 °C in olio o acqua, successivamente mantenuto a 450 °C per 5 ore), l'uranio impoverito diviene duro e resistente come l'acciaio temperato (sollecitazione a rottura di ca. 1 600 MPa). In combinazione con la sua elevata densità, se usato come componente di munizioni anticarro esso risulta molto efficace contro le corazzature, decisamente superiore al più costoso tungsteno monocristallino, il suo principale concorrente. Per questo, ed essendo inoltre estremamente denso e piroforico (capace di accendersi spontaneamente), negli anni sessanta le forze armate statunitensi iniziarono ad interessarsi all'uso dell'uranio impoverito. La tipica munizione all'uranio impoverito è costituita da un rivestimento (*sabot*) che viene perduto in volo per effetto aerodinamico e da un proiettile penetrante, chiamato "penetratore", che è la parte che effettivamente penetra nella corazzatura, per il solo effetto dell'alta densità unita alla grande energia cinetica dovuta all'alta velocità. Il processo di penetrazione polverizza la maggior parte dell'uranio che esplose in frammenti incandescenti (fino a 3 000 °C) quando colpisce l'aria dall'altra parte della corazzatura perforata, aumentandone l'effetto distruttivo. Le munizioni di questo tipo vengono chiamate nella terminologia militare API, *Armor Piercing Incendiary*, ovvero munizioni perforanti incendiarie". A questo punto ricordo un fatto di estrema gravità, trattato come una leggenda dalle autorità militari e civili, ma leggenda costruita con la complicità della *Relazione Mandelli* [<http://www.fisicamente.net/GUERRA/index-267.htm>], che ha provocato un gran numero di morti. Si tratta dell'uso del DU in svariate ultime guerre (per quanto se ne sa, l'uso del DU in guerra iniziò con la Prima Guerra del Golfo del 1991 dove furono scaricate dagli USA, in differenti proiettili, circa 300 tonnellate di DU; l'uso del DU proseguì in Libano, in Somalia, nei Balcani, in Iraq, in Afghanistan, ... ed ora in Libia dove il Pentagono ha rivelato che nella guerra di Libia hanno fatto la loro apparizione i temibili aerei *A-10 Warthog*, tristemente famosi alle cronache per avere in esclusiva la dotazione di proiettili all'uranio impoverito ed è ormai certo che anche i missili Cruise Tomahawk sono armati con DU). In Italia il problema DU iniziò a conoscersi a partire dalla guerra in Bosnia e Kosovo quando si conobbe il primo caso (1999) di "sindrome dei Balcani", quella lunga serie di malattie - per lo più linfomi di Hodgkin e altre forme di cancro - che hanno colpito i soldati italiani al ritorno dalle missioni di pace internazionale (si deve tener conto che quando un proiettile al DU esplose, il suo contenuto inizia a innescare reazioni nucleari, a liberare nanoparticelle radioattive, invisibili, inodori, letali). Da allora i morti per queste malattie sono aumentati ed hanno riguardato i soldati impiegati nelle missioni di pace, nei poligoni, nei siti di stoccaggio, ecc... [si veda in proposito: http://staff.polito.it/alessandro.mantelero/Mantelero_DU_RTDPDPC_2010.pdf].

FUSIONE FREDDA



Proiettili ad Uranio impoverito. Sono lunghi circa 30 cm e contengono circa 300 grammi di DU. Le prime due figure riportano il proiettile da 105mm M90 APFSDS-T (Depleted Uranium Armor Piercing Fin Stabilized Discarding Sabot – Tracer).



Un soldato iraqeno nel suo blindato colpito da un proiettile di DU

FUSIONE FREDDA



Vittime di uranio impoverito (tralascio le centinaia di foto dell'orrore sugli effetti genetici)

Possiamo ora tornare a quanto dicevo a proposito dell'uso della CF a fini militari, uso che dovrebbe avvenire in associazione proprio con il DU, ricordando che ogni cosa che dirò è sotto il condizionale. Chiunque potrà facilmente comprendere che su queste cose non circolano informazioni certe ma solo articoli che ipotizzano o danno per certo senza possibili verifiche. Le prime ipotesi furono avanzate in pubblico in Italia da Emilio del Giudice nel 2001 e nascevano da strani fatti evidenziati dall'uso di DU:

1. Il proiettile all'Uranio impoverito dovrebbe semplicemente bucare il carro armato e non certo causarne la fusione all'interno; inoltre, i morti nei carri armati colpiti da tali proiettili, sono stati trovati scuri di pelle, come fossero stati esposti a radiazioni ionizzanti; inoltre, il metallo del carro armato diviene radioattivo.
2. Nel bunker a Bagdad, dove furono usati proiettili più grandi, sono state trovate le impronte di uomini vaporizzati sulle pareti, come avvenne a Hiroshima e Nagasaki.
3. La spiegazione potrebbe risiedere nel seguente meccanismo di massima: un proiettile di uranio, caricato di deuterio fino a una certa soglia, quando impatta sull'obbiettivo alle velocità enormi tipiche di quei proiettili, ovviamente si comprime; viene raggiunta così la densità critica di deuterio nell'uranio, il che dà origine a uno stato di pre-fusione nucleare fredda che innesca a sua volta un fenomeno di fissione nucleare sui generis, con grande emissione di calore e raggi gamma.

L'ipotesi fatta avrebbe dovuto subito vedere ricercatori impegnarsi per capirne la validità. Invece il tutto è morto senza conseguenze anche perché per testare queste ipotesi servono i soldi che nessun istituto di ricerca mette a disposizione e serve sperimentare con armi al DU in qualche poligono di tiro cosa che i militari non sono disposti a facilitare. Tra l'altro, se si riflette un poco ci si rende conto che si tratterebbe di un'arma nucleare, ma tattica (può agire in maniera delimitata) perché non ha bisogno della massa critica. Inoltre molti degli ostacoli frapposti allo studio della CF, le denigrazioni, che sono venuti fuori in relazione alla CF troverebbero una semplice spiegazione ipotizzando un cosciente e ben riuscito tentativo di insabbiamento di segreti militari.

Sullo scottante argomento, a parte altri interventi di interesse, è ancora tornato Emilio del Giudice alla fine del 2010, con molte informazioni in più dai vari scenari di guerra che in questi anni si sono aggiunte. Leggiamo per intero il suo intervento.

PICCOLE BOMBE NUCLEARI CRESCONO

La fusione fredda e le nuove mini-armi atomiche

di Emilio Del Giudice

(Paginauno n. 20, dicembre 2010 - gennaio 2011)

[<http://www.rivistapaginauno.it/Piccole-bombe-nucleari-crescono.php>]

Il potere militare parla di ‘uranio impoverito’, la comunità scientifica tace, e intanto dalla prima guerra del Golfo vengono usate armi nucleari piccole come proiettili d’artiglieria.

Incontro sul libro inchiesta *Il segreto delle tre pallottole* di Maurizio Torrealta e Emilio Del Giudice (Edizioni Ambiente, collana Verdenero, 2010) alla libreria Odradek di Milano, 1 ottobre 2010.

Una delle caratteristiche della società moderna, che sembra fondata sull’abbondanza e sulla disponibilità dell’informazione, è la capacità di mantenere segreti. E li mantiene proprio grazie all’enorme quantità di informazione che viene rovesciata sulla testa delle persone le quali, non avendo più punti di riferimento, assumono, rispetto all’informazione che ricevono, un’attitudine passiva. Convinti di sapere tutto proprio perché hanno ricevuto un mare di notizie i cittadini, paradossalmente, non sanno niente. E non esiste modo migliore per nascondere la verità che fare riferimento non a

bugie plateali ma a verità parziali.

Alcuni giornalisti chiesero, durante una conferenza stampa del portavoce del governo israeliano, se era vero che nel 2006, sul fronte del Libano, Israele avesse usato armi nucleari di tipo nuovo. La risposta del portavoce fu: “Noi dichiariamo che l’esercito israeliano non ha mai fatto uso di armi vietate dalle convenzioni internazionali”. Il che è verissimo, l’arma di cui parliamo non è vietata dalle convenzioni internazionali, per il semplice motivo che è un arma di tipo nuovo, e quindi non è prevista nelle convenzioni internazionali; nessuno ufficialmente sa dell’esistenza di questo tipo di arma e dunque essa non è un’arma vietata. Il cittadino che riceve questa informazione resta convinto che non c’è niente di misterioso, invece di misterioso c’è tutto.

Per prima cosa occorre precisare che le potenze coinvolte nell’uso di mini armi nucleari appartengono a un largo spettro; anche se è difficile dire con esattezza quali siano, è probabile che la Russia le abbia usate in Cecenia e gli Stati Uniti e la Gran Bretagna nelle varie guerre del Medioriente e nei Balcani.

La possibile catena è questa: i primi ad averci pensato sono stati i tedeschi durante la seconda guerra mondiale. È vero che erano molto lontani dal realizzare armi del tipo usato a Hiroshima, ma probabilmente perché non avevano preso quella strada: gli scienziati tedeschi studiavano il modo di creare un differente tipo di bomba, molto simile a quelle usate nei conflitti dalla prima guerra del Golfo in poi, ed erano sul punto di realizzarla. Dato che i laboratori dove questo accadeva erano situati nella parte orientale della Germania, è molto probabile che i russi abbiano messo le mani su questo tipo di armi e le abbiano ulteriormente sviluppate; è probabile che dopo, in seguito a giochi di spie, gli inglesi ne abbiano appreso l’esistenza, gli americani lo abbiano a loro volta appreso dagli inglesi e gli israeliani dagli americani. Negli ultimi tempi, è probabile che anche i francesi le abbiano sviluppate.

Partiamo da quello che già è noto, ossia che a partire dagli ultimi vent’anni, dai campi di battaglia dei Balcani, del Medioriente, probabilmente anche della Cecenia, sono arrivate notizie ‘strane’: strane patologie che colpiscono le persone, sia militari che civili. Tutti abbiamo sentito parlare della ‘sindrome del Golfo’: nel corso del tempo, molte persone che sono state in quei campi di battaglia sviluppano strane patologie.

Per esempio, tra i militari italiani che hanno prestato servizio nei Balcani, sia in Bosnia che nel Kosovo, pare si sia sviluppato un numero di leucemie molto superiore a ciò che statisticamente ci si potrebbe aspettare, tant’è che il Parlamento italiano ha nominato una Commissione – che non ha concluso alcunché, però il semplice fatto di averla nominata significa che un problema esiste.

Ovviamente gli organismi militari hanno fatto del loro meglio per depistare l’attenzione e hanno dichiarato che, probabilmente, causa di queste patologie sono i proiettili fatti di uranio usati nel conflitto. La ragione della scelta di questo materiale, affermano i militari, è nel fatto che l’uranio è il metallo più pesante esistente in natura, e dato che per perforare una corazza o un muro di cemento occorre un forte impatto, un proiettile fatto di un metallo molto pesante causa un buco molto maggiore rispetto a un normale proiettile di piombo. In più, affermano, visto che grazie all’industria nucleare esiste una grande quantità di scarti di uranio che non si sa dove buttare e che non

costano nulla, l'uranio è la materia prima perfetta e a basso costo per fabbricare proiettili.

La contropartita, purtroppo, affermano sempre i militari, è che l'uranio presenta proprietà di radioattività, e quindi il fatto che sui campi di battaglia restino dei detriti provocati dalla rottura di questi proiettili provoca patologie nelle persone coinvolte.

Questa tesi è poco credibile. Se così fosse, dato che l'uranio è usato da parecchio tempo, tutti i minatori delle miniere di uranio si dovrebbero ammalare in massa, mentre tra loro questa patologia non risulta. Oppure tutti coloro che hanno a che fare con l'industria nucleare dovrebbero presentare le stesse caratteristiche, eppure gli stessi soggetti dicono da una parte che il nucleare è sicuro e dall'altra che il semplice fatto di maneggiare proiettili di uranio provoca patologie mortali.

Oltretutto, che l'uranio possa presentare una qualche forma di radioattività è notissimo, dunque come è venuto in mente ai militari di usare un proiettile di uranio? È vero che l'uranio è più pesante del piombo, ma lo è solo del 20%. Il guadagno vale il rischio? La bolla che il proiettile dà al bersaglio è funzione della sua energia cinetica, la cui formula è: metà del prodotto della massa per la velocità al quadrato. Per aumentare la forza dell'impatto i militari hanno deciso di aumentare del 20% la massa, ma potevano ottenere molto più facilmente lo stesso risultato aumentando del 10% la velocità del proiettile, e tutto sommato per farlo bastava usare una carica di esplosivo leggermente maggiore. Non è difficile, anzi. Negli ultimi tempi l'artiglieria ha realizzato grandi progressi, per cui, per esempio, mentre nella seconda guerra mondiale le granate sparate dai cannoni uscivano dalla bocca a un chilometro al secondo, adesso escono a cinque chilometri al secondo. In proporzione, che cosa può mai essere quel 20% di maggiorazione...

A dispetto delle varie dichiarazioni ufficiali, le inchieste proseguono. Nella guerra del Libano del 2006 si verificò un caso che fece parlare: in un paesino che si chiama Khiam, dove vi era un caposaldo degli Hezbollah, l'aviazione israeliana bombardò, e si dà il caso che erano presenti fotografi che scattarono alcune foto. L'immagine riprese qualcosa che sembrava, in piccole dimensioni – piccole ma non tanto, era una colonna di 5.000 metri, anche se rispetto a un'esplosione nucleare si può definire piccola – un fungo atomico.

Il caso vuole che in quel villaggio era nato un fisico nucleare libanese, il quale prelevò dei campioni dal cratere dell'esplosione – che si era successivamente riempito d'acqua – e li mandò in differenti laboratori in giro per il mondo. Due di questi – non uno, due, indipendenti tra loro, di cui uno era il laboratorio di Harwell in Inghilterra, il più rinomato al mondo per fare questo tipo di ricerca – trovarono nel campione una presenza di uranio arricchito.

Qui occorre fare una piccola digressione scientifica: che cos'è l'uranio arricchito?

L'uranio è fatto da vari isotopi; il nucleo dell'elemento consta di un certo numero di protoni e di un certo numero di neutroni, nel caso dell'uranio i protoni sono 92 – fissati, perché danno la carica elettrica che dà le proprietà chimiche – mentre i neutroni possono essere in numero variabile: 146, e in questo caso la somma protoni più

neutroni fa 238, e questo nucleo non è fissile, cioè non si può spezzare, oppure 143, e in questo caso la somma fa 235 e questo nucleo è fissile. Per la bomba atomica serve dunque la varietà 235, quella fissile, mentre la varietà 238 è utile solo in quanto può essere utilizzata per produrre plutonio: attraverso un procedimento ormai ben noto si bombarda con neutroni il nucleo, il quale acquista un neutrone e dopo un rimescolamento interno diventa plutonio 239, a sua volta fissile. Quindi l'uranio 238 è utile non in sé e per sé ma come materia prima per fare il plutonio.

Dell'uranio che esiste in natura, il 99,3% è fatto dell'isotopo 238 e solo lo 0,7% è fatto dell'isotopo 235. Dato che per fare la bomba atomica occorre l'uranio 235, si deve cercare di ottenerne una maggiore quantità con un procedimento apposito: si prende l'uranio naturale, in forma gassosa, composto appunto per il 99,3% di isotopo 238 e per lo 0,7% di isotopo 235; lo si mette in una centrifuga, per effetto della forza centrifuga la parte più pesante va all'esterno, la parte più leggera resta al centro. In questo modo, la parte che resta al centro si definisce 'arricchita' ed è uranio 235, mentre la parte che resta all'esterno si definisce 'impoverita' ed è uranio 238. Naturalmente, per avere la quantità necessaria a fare una bomba atomica bisogna arricchire l'uranio fino a raggiungere il 90% di isotopo 235 e il risultato è che questo processo è molto costoso – è quello che stanno tentando di fare, si dice, gli iraniani con le loro centrifughe: ottenere uranio arricchito.

È chiaro a questo punto che, poiché l'arricchimento richiede tutti questi processi complicati e costosi, uno Stato non si sognerebbe mai di usare uranio arricchito in una normale bomba semplicemente per dare maggiore forza all'impatto: quindi la presenza di uranio arricchito nel cratere di Khiam testimonia del fatto o che è stata usata un'arma nucleare contenente già uranio arricchito, oppure che l'uranio si è arricchito nel momento dello scoppio. In entrambi i casi c'è qualcosa di nucleare in gioco.

Di fronte ai risultati dei due laboratori le autorità, ovviamente, sono corse ai ripari, e il laboratorio di proprietà delle Nazioni Unite, per esempio, ha negato i risultati. D'altra parte questo laboratorio si è reso famoso perché ha negato anche che nel Kosovo ci fosse alcunché... d'altra parte questi non sono laboratori indipendenti perché dipendono da organismi politici.

Dopo aver chiarito la questione dell'uranio, per affrontare l'argomento delle nuove armi utilizzate occorre spiegare brevemente come è fatta una bomba atomica del tipo utilizzato a Hiroshima e Nagasaki.

Una volta ottenuta una massa fatta di uranio 235, i nuclei che lo compongono possono essere fissionati, ossia rotti, da neutroni; rompendosi, i nuclei liberano energia, molta energia, tuttavia la probabilità che un neutrone colpisca un nucleo e lo rompa è piccola, perché i neutroni sono molto piccoli, i nuclei anche, e quindi la probabilità che il neutrone riesca a colpire il nucleo è molto bassa: è come fare il tiro a segno. Per aumentare questa probabilità, occorre mettere dunque un gran numero di nuclei: in tal modo, se il neutrone attraversa uno spazio dove ci sono molti nuclei, prima o poi ne becca uno.

Questa tecnica è alla base di quello che si chiama la 'massa critica'.

Se io prendo un blocco di uranio 235 tale che la sua dimensione superi quello che in gergo si chiama il 'libero cammino medio', cioè il tratto che deve fare il neutrone prima di avere la probabilità di colpire un nucleo, ogni neutrone che passa di lì prima o poi centra un nucleo e quindi avviene l'esplosione. Il valore della massa critica è un segreto militare ma è un segreto di Pulcinella: si sa che esso varia tra 7 e 8 chili. Quindi se io prendo una massa di uranio 235 di 3 chili, non scoppia; aumento la massa e a 7 chili ho l'esplosione.

Stabilito questo, com'è fatta una bomba nucleare?

Dato che non posso tenere insieme la massa critica altrimenti esplose, questa massa è divisa in tante sotto-masse, frammenti che separatamente non esplodono, inseriti all'interno di un contenitore foderato all'esterno di esplosivo normale; quando questo esplose, i frammenti implodono, ossia sono proiettati l'uno contro l'altro, creano la massa critica e si ha il botto nucleare. Il fatto che al di sotto di quella massa critica non può esserci esplosione nucleare vuol dire che l'esplosione deve essere per forza gigantesca.

La bomba atomica o distrugge un'intera città o niente, non è possibile con questo sistema fare un'arma che distrugga solo un palazzo e basta. In questo senso l'arma atomica è un'arma di estremo ricorso, un'arma poco flessibile che non può essere usata per normali fini militari.

Eppure, nei casi in questione – la prima guerra del Golfo, i Balcani, i conflitti degli ultimi anni in Medio Oriente, forse in Cecenia – pare che le armi usate fossero mini-armi atomiche, cosa che le potenze militari negano proprio dicendo che come tutti sanno, un'arma nucleare non funziona al di sotto di una massa critica.

Dopo la prima guerra del Golfo del 1991 è uscito un libro scritto da un missionario francese, padre Jean-Marie Benjamin, tradotto in italiano con il titolo *Iraq: l'Apocalisse*, in cui sono contenute molte foto. Si vedono carri armati distrutti, e la particolarità è che se si prendono le fotografie della seconda guerra mondiale, della guerra di Corea, o delle prime guerre del Medio Oriente, lì i carri armati bombardati conservano più o meno la silhouette originaria; solo avvicinandosi si vede che c'è un bel buco nella corazza, causato dalla granata che entrata all'interno, in contatto con i vapori di benzina, produce la fiammata che carbonizza i militari.

Nelle foto dal 1991 in poi si vede un'altra cosa: il carro armato ha perduto la sua silhouette, è diventato una massa di metallo fuso. Un carro armato è fatto di acciaio e pesa 40 tonnellate, non esiste alcun esplosivo convenzionale in grado di fonderlo: significa riuscire a sprigionare tantissima energia e per di più localizzata, perché intorno al carro armato c'è distruzione per 20 metri, non oltre. A Hiroshima venne distrutta un'area il cui raggio era 1,5 chilometri, ossia un cerchio di 3 chilometri di diametro.

Questo significa che sono state inventate mini-armi nucleari, superando il problema della massa critica? E se l'hanno superato, come hanno fatto? Di certo se è così, il risultato deve essere ben difeso con il segreto.

Quando si fece la bomba atomica nel '45, i principi fisici su cui la bomba era fondata

FUSIONE FREDDA

erano già noti ed erano stati chiariti negli anni Trenta: c'era poco da tenere segreto, soltanto la tecnologia adottata per mettere in pratica principi fisici ben noti. Ma se uno Stato investe denaro e mette a lavorare abbastanza ingegneri, in capo ad alcuni anni il segreto tecnologico viene scoperto e rivelato.

Se invece è il principio fisico a essere ignoto, allora è diverso, perché si deve avere l'idea. Se qualcuno ha l'idea, allora, il modo migliore per proteggerla è far calare una coltre di silenzio, non parlarne e non permettere che se ne parli, e magari depistare l'attenzione verso qualcos'altro, come l'uranio impoverito.

La prima guerra del Golfo inizia nel gennaio 1991, la mobilitazione militare iniziò nel '90: quindi già nel '90 queste armi esistevano. Che cosa accadeva sul fronte scientifico negli stessi anni?

Ci fu una grande polemica in merito alla cosiddetta 'fusione fredda'. Nel marzo 1989 due scienziati, un inglese e un americano, Fleischmann e Pons, annunciarono di essere riusciti a realizzarla – da notare che Fleischmann, precedentemente, aveva lavorato per sette anni in laboratori militari della marina inglese.

In che consiste la fusione fredda? Facciamo prima un passo indietro: in che consiste la fusione?

I nuclei degli elementi sono un insieme di neutroni e protoni tenuti insieme da forze di tipo nucleare a cui si aggiunge, come correzione, la repulsione elettrostatica dei protoni che essendo cariche positive si respingono. Se i protoni sono pochi, questa repulsione è piccola, se cominciano ad aumentare di numero la correzione elettrica inizia a diventare grande. Ci sono i due estremi: pochissimi nucleoni – così sono definite le particelle subatomiche che compongono il nucleo, siano esse protoni o neutroni – oppure moltissimi nucleoni.

Nel caso di moltissimi nucleoni, per esempio l'uranio, dove i protoni sono 92 e i neutroni 143, la repulsione tra questi 92 protoni mette a rischio la stabilità del nucleo che tende dunque a spezzarsi. Nei nuclei cosiddetti leggeri invece, per esempio un nucleo fatto con 2 protoni e 2 neutroni, dato che questi nucleoni si attirano tra di loro e la forza repulsiva elettrostatica è minima, se io ne aggiungo un altro l'energia prodotta aumenta. Immaginiamo due persone che si abbracciano: in due si abbracciano con una certa forza, in quattro con una forza maggiore, via via fino al punto di saturazione.

Dai nuclei leggeri quindi si ottiene liberazione di energia fondendo, cioè aumentando il numero dei nucleoni, mentre dai nuclei pesanti la si ottiene rompendo; da questi ultimi dunque libero energia con il processo della fissione, spezzando il nucleo, dai primi invece il contrario, ossia fondendo.

Facciamo un esempio: prendo un nucleo di idrogeno fatto da un protone e basta. Se aggiungo un neutrone ottengo una cosa che è ancora idrogeno ma pesa di più: è idrogeno pesante ossia deuterio. Poi prendo due nuclei di deuterio, li metto insieme e faccio un nucleo con due neutroni e due protoni, che è l'elio. Ho fatto una fusione. Da questa fusione si libera energia.

Però nella fusione c'è una difficoltà: le forze nucleari sono un milione di volte più intense delle forze elettriche ma hanno un raggio di azione piccolissimo per cui solo se

quei due nuclei entrano in contatto si fondono; se stanno un poco lontani, le forze nucleari non hanno il raggio di azione sufficiente per attrarli. Dall'altra parte, le forze elettriche sono molto più deboli ma hanno il raggio di azione più grande, però sono repulsive: i due nuclei si respingono tra di loro, quindi la fusione non si può realizzare a meno che io non trovi un modo per farli entrare in contatto.

Come fare? Ci sono due modi: o con la forza o con le buone maniere.

Il primo è il metodo della cosiddetta 'fusione calda', che si basa sull'idea di dare ai nuclei tanta di quella energia che essi vincono la repulsione; questa energia è fornita tramite la temperatura.

Fatti i calcoli, si scopre che occorre una temperatura di 60 milioni di gradi per sormontare la repulsione elettrica. Con questa tecnica è stata realizzata la bomba H, la bomba all'idrogeno: prendo una bomba atomica a fissione, questa esplose, produce una temperatura di milioni di gradi e abbiamo la fusione dei nuclei. La bomba H è dunque un processo a due stadi. Occorre un detonatore, formato da una bomba atomica normale, che esplodendo determina la fusione.

Detto per inciso, questo è utile solo per le applicazioni militari, non per quelle energetiche, perché non posso far scoppiare una bomba atomica per produrre energia. Nel campo dell'uso energetico quindi il nucleare presenta ancora non pochi problemi, perché temperature così alte vaporizzano qualsiasi cosa, l'idrogeno riscaldato a 60 milioni di gradi si deve guardare bene dal toccare qualsiasi parete perché altrimenti la vaporizza. L'idea astuta è quella di prendere un recipiente con potenti calamite, confinare i nuclei nel centro del recipiente, quindi lontano dalle pareti, e bombardarli con potenti laser in modo da alzare la temperatura. Alzandosi, la potenza delle calamite deve ancora aumentare perché i nuclei tendono a respingersi... insomma, è una contraddizione che non finisce più e quindi non sorprende che il problema non sia ancora stato risolto.

In questa situazione di sfida tecnologica arrivano due professori che dicono: noi abbiamo realizzato la fusione nucleare a temperatura ambiente, spendendo in cinque anni di lavoro, dato che nessuno ci finanziava, i nostri risparmi, in totale l'equivalente di 20 milioni di lire di allora. E come? Usando le buone maniere invece della violenza.

I nuclei non vengono lasciati soli nel vuoto ma inseriti dentro una matrice metallica, in cui si trovano allo stato libero elettroni che sono carichi negativamente. L'idea è che gli elettroni, frapposti tra i nuclei di deuterio, li schermino. Il metallo che più si presta a fare questo è il palladio. Fleischmann era uno dei maggiori elettrochimici del mondo – dopo l'annuncio è stato dipinto come un cretino che non capiva nulla, ma era presidente dell'Associazione internazionale di elettrochimica – e qualche anno prima aveva ricevuto la Palladium Medal, la medaglia di palladio: lui prese questo pataccone e lo fuse per fare gli elettrodi in cui inserire i nuclei.

Quando il numero di nuclei di deuterio inseriti nel metallo supera una certa soglia – che corrisponde a un nucleo di palladio per ogni nucleo di deuterio – i nuclei di deuterio cominciano a fondersi spontaneamente e si libera energia in forma di campi elettromagnetici che hanno la frequenza dei raggi gamma, campi che poi degradano e danno luogo al calore. Ora: la frequenza dei raggi gamma è adatta a spezzare un

nucleo.

Se dunque anziché adoperare un 'proiettile', come un neutrone, si adoperava un campo elettromagnetico, che non è puntiforme ma esteso, il problema della massa critica per avere un'esplosione nucleare non esiste più, perché un campo esteso non ha difficoltà a 'colpire' tutti i nuclei che trova, a scuoterli vigorosamente – dato che il campo elettromagnetico è un'oscillazione – e a spezzarli. Abbiamo così trovato un modo alternativo di realizzare la fissione nucleare senza usare 'proiettili', e quindi superare il problema balistico di cogliere il bersaglio. In questo modo non rompo il nucleo ma lo schiudo tramite risonanza.

Che questa non sia un'ipotesi ma un certezza posso personalmente garantirlo, perché ho partecipato agli esperimenti di fusione fredda fatti a Frascati ed esaminando al microscopio elettronico, dopo l'esperimento, il pezzo di metallo in cui questo è avvenuto, si evidenziava che c'erano zone vergini dove non era accaduto nulla e zone in cui tutto il reticolo cristallino era dissestato; facendo l'esame della natura dei nuclei con un'altra tecnica, chiamata SEM, questi erano, nei tratti vergini, al 99,9% nuclei di palladio, mentre nei tratti dissestati il 10% erano di nichel, e il nucleo di nichel è circa metà del nucleo di palladio. Questo vuol dire che era avvenuta una fissione del palladio.

Tra parentesi, la fissione del palladio è del tutto innocua, non libera energia perché il palladio non è né pesante né leggero ma in equilibrio e quindi rompendosi non libera energia.

Questo esperimento è stato fatto nel 2002, ma supponete che qualcuno avesse scoperto questi principi fisici molto prima di quanto non l'abbiano fatto Fleischmann e Pons; supponete che negli anni '70/80, nei laboratori militari, qualcuno abbia scoperto questa cosa, e abbia provato a usare, come metallo ospite, l'uranio invece del palladio. Anche i nuclei di uranio si romperebbero, ma a differenza dei nuclei di palladio libererebbero energia. Dunque si potrebbe ottenere un'esplosione nucleare, e senza massa critica; non ci sarebbe più bisogno di fare esplodere 7/8 chili di uranio, potrebbe bastare anche un grammo. Si potrebbe quindi realizzare un'arma nucleare delle dimensioni di un proiettile di pistola. E che potenza avrebbe questa mini esplosione nucleare?

Facciamo una proporzione: a Hiroshima, usando 7 chili di uranio 235, per avere il quale devo usare 1.000 chili di uranio normale – dato il rapporto dello 0,7% di uranio 235 presente nell'uranio in natura – si è prodotta un'esplosione che corrisponde a 20.000 tonnellate di tritolo, o venti chilotoni. Con un chilo avrei un'esplosione pari a 1.000 volte di meno, 20 tonnellate; con un grammo avrei l'equivalente di 20 chili di tritolo, che corrispondono alla carica di una cannonata.

Quindi, sparando un proiettile di pistola da un grammo non solo produco l'effetto di una cannonata, ma ho anche tutte le conseguenze di un'esplosione nucleare, ossia la radioattività.

Probabilmente, alla base della cosiddetta sindrome del Golfo vi è il fatto che i militari

FUSIONE FREDDA

americani non si aspettavano effetti radioattivi perché, in effetti, questa è una fissione non radioattiva: mentre un neutrone che colpisce un nucleo lo rompe a caso, come quando si scaraventa un bicchiere contro una parete, se il nucleo è messo in risonanza in realtà non viene rotto ma, appunto, schiodato; i suoi frammenti sono dunque in equilibrio e perciò non radioattivi – la radioattività è causata dal fatto che un frammento non è in equilibrio e comincia a buttare fuori qualche particella per ritrovare l'equilibrio.

Questo è vero però in prima istanza, perché comunque vengono emessi dei raggi gamma che rendono radioattiva la materia circostante e producono una radioattività di second'ordine che produce effetti sulla salute.

È vero che questo tipo di radioattività è confinata nei 30/50 metri dal punto in cui è avvenuta l'esplosione, che è una zona molto ridotta rispetto a quella interessata a Hiroshima, ma è anche vero che la bomba di Hiroshima era una: se uso cento di queste bombe, o migliaia di questi proiettili, posso comunque ricoprire l'intero territorio di radioattività.

Sulla base di questa scoperta le grandi potenze, chi prima e chi dopo, realizzano dunque armi di questo genere, fatte in questo modo: si prende un pezzo di uranio, si carica di deuterio appena al di sotto della soglia, in modo che non esploda in mano, si spara il proiettile, il proiettile colpisce il bersaglio, subisce una compressione che fa andare la densità di deuterio al di sopra della soglia, scatta la fusione fredda, produce quel campo elettromagnetico che scuote i nuclei di uranio i quali cominciano a spezzarsi e abbiamo il botto nucleare. Il processo è dunque invertito rispetto alla bomba H: mentre in questa usiamo una bomba a fissione per innescare la fusione, qui all'opposto usiamo la fusione per innescare la fissione.

Torniamo alla prima guerra in Iraq del 1991. Un corrispondente di guerra segnalò il seguente fatto: vide un carro iracheno inseguito da un carro americano. Il primo si nascose dietro una duna di sabbia, il secondo, senza neanche cercare di andare a stanarlo, sparò una cannonata contro la duna. Il proiettile passò la duna da parte a parte, colpì il carro iracheno e lo distrusse.

Per prima cosa, una simile potenza di cannonata non si è mai vista nelle armi usuali; in secondo luogo, i cadaveri dei soldati iracheni avevano la pelle nera. Non erano carbonizzati, i peli, come le sopracciglia, erano integri: quei militari non si erano bruciati, erano come *abbronzati*. Ma dato che i raggi gamma sono molto più potenti dei raggi ultravioletti, era come se i poveretti si fossero fatti una *super lampada*. Questo evento è l'evidenza che lì è accaduto un fenomeno nucleare.

Un altro caso, a Baghdad: un ricovero antiaereo venne colpito da un missile il quale perforò un blocco di cemento di un paio di metri di diametro ed entrò all'interno, esplodendo e provocando la morte di tutte le persone presenti. La particolarità è che sul muro rimasero stampate le silhouette di tre persone, di cui una era una donna incinta. Come mai? La persona che sta lì e che quindi proietta la propria ombra sul muro viene istantaneamente vaporizzata, il che avviene in un tempo brevissimo: l'ombra non fa in tempo a sparire, perché l'ondata di calore scalda tutta la parete non in ombra e salva la

parte in ombra. Fatti come questi sono stati fotografati a Hiroshima.

Questo vuol dire che quelle persone sono state vaporizzate, e non c'è nessuna esplosione chimica in grado di vaporizzare una persona.

Altro esempio: a Bàsora, dove ci sono stati pesanti bombardamenti, la percentuale di tumori si è moltiplicata in modo esponenziale. Mentre nel 1989 le morti per tumori erano state 34, nel 2001 superano i 600 casi e si evidenziano tumori rarissimi. Il primario di oncologia di Bàsora, che aveva riportato questi dati, ha successivamente ricevuto il formale avvertimento dal governo iracheno di non divulgarli ulteriormente, pena il taglio totale dei finanziamenti; ovviamente, non ha più parlato.

È stata realizzata anche un'arma intermedia, usata proprio vicino a Bàsora; è oggetto dell'inchiesta video realizzata da Maurizio Torrealta e mandata in onda da Rainews24 nel 2008, ancora visibile e scaricabile sul sito (1).

Reduci americani affermano che l'ultimo giorno della guerra, il 27 febbraio 1991, l'aviazione statunitense ha sganciato una bomba atomica nella zona compresa tra Bàsora e la frontiera iraniana. Per avere conferma di ciò, Torrealta ha un'idea brillante: controllare se in zona e in quel momento, i sismografi abbiano rilevato una scossa sismica. Un'esplosione nucleare, infatti, produce un'onda simile a un terremoto ma con caratteristiche diverse: mentre questo parte piano e poi cresce, un'esplosione nucleare parte forte e poi decresce, quindi se si guarda la forma dell'onda si può distinguere un evento dall'altro. Esiste poi una tabella, creata negli anni Cinquanta, che misura la potenza dell'esplosione in base ai gradi della scala Richter dei terremoti.

Torrealta si rivolge all'Osservatorio sismologico di Stoccolma, specializzato nel testare e controllare se i vari Paesi facciano o meno esperimenti nucleari. L'osservatorio risponde che il 27 febbraio 1991 sono state registrate scosse sismiche a 30 miglia a est di Bàsora, alle 13.39 ora locale, un evento di 4,2 gradi della scala Richter. Dichiarò inoltre che le caratteristiche del profilo dell'evento non possono, per ragioni connesse allo statuto dell'Osservatorio di Stoccolma, essere rese pubbliche, e l'unica cosa che può affermare è che l'evento registrato non è incompatibile con un evento nucleare e che è avvenuto in superficie, tra zero e 33 chilometri di profondità.

La tabella dice che 4,2 gradi della scala Richter corrispondono a 5 chilotoni, cioè a un quarto della potenza usata a Hiroshima; minore dunque a quella che corrisponde alla massa critica. Comunque notevole, perché pari a 5.000 tonnellate di tritolo.

Perché mai l'ultimo giorno della guerra gli americani avrebbero usato un'arma di questo tipo, oltretutto in una zona desertica dove apparentemente non vi erano bersagli? Si possono fare solo supposizioni: tenendo conto che la zona è contigua al confine iraniano, l'esplosione potrebbe essere stata un avvertimento all'Iran.

Nella prima guerra del Golfo, in cui i militari, probabilmente, non prevedero le conseguenze radioattive di queste nuove armi, solo le truppe anglo-americane svilupparono la sindrome del Golfo: i militari degli altri Paesi alleati non vennero infatti ammessi nelle zone di combattimento anglo-americane, probabilmente allo scopo di proteggere il segreto sulle nuove armi.

FUSIONE FREDDA

Nella guerra successiva, quella nei Balcani, queste armi furono nuovamente usate ma stavolta gli anglo-americani si guardarono bene dall'andare a occupare i campi di battaglia e ci mandarono gli italiani; e la moria è avvenuta tra i militari italiani.

Una volta mi trovai a parlare con un soldato che prestava servizio in Kosovo e gli chiesi, fingendo ingenuità, se lui avesse mai preso contatto con carri armati serbi distrutti; rispose che i militari italiani avevano il divieto assoluto di avvicinarsi e che per impedire che anche la popolazione lo facesse, intorno ai carri armati esplosi veniva tirato un filo spinato lungo uno spazio di alcune decine di metri di diametro. Questo significa che i comandi italiani erano stati informati sulla natura delle armi usate. Naturalmente le stesse precauzioni non furono mantenute dagli ignari civili, per cui ci sono state perdite enormi soprattutto tra i bambini.

Non dimentichiamo, infine, che uno dei vantaggi della fusione fredda è che non richiede grosse somme di denaro per essere realizzata, tanto che Fleischmann e Pons lo fecero con i loro risparmi. A differenza di altre branche della scienza, non necessita dunque di massicci finanziamenti.

La comunità scientifica come tale ignora tutto ciò. Non vi è nemmeno ostilità, c'è il vuoto pneumatico. Fleischmann e Pons sono stati considerati dei pazzi buffoni e la questione della fusione fredda è convenientemente finita nell'oblio.

Emilio Del Giudice

(1) http://www.rainews24.it/ran24/rainews24_2007/inchieste/08102008_bomba/

LA CNN CONFERMA

Solo illazioni ? Purtroppo no e ne abbiamo una indiretta conferma da una notizia apparsa sulla CNN Italia il 14 agosto 2005. Leggiamola.

WASHINGTON (CNN) - Il Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti ha annunciato la creazione di un arma ibrida che potrebbe annullare la differenziazione tra armi convenzionali e nucleari. Un tipo di arma che, temono gli esperti, potrebbe riaprire la corsa agli armamenti.

L'arma agisce rilasciando energia dal nucleo di alcuni elementi senza ricorrere a fusione o fissione. L'energia prodotta, emessa come radiazioni gamma, risulta migliaia di volte maggiore rispetto a quella degli esplosivi convenzionali.

FUSIONE FREDDA

Questo nuovo tipo di esplosivo è stato già incluso nella Lista Critica delle Tecnologie Militari del Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti che, tramite un portavoce, ha commentato: "Un'energia del genere è in grado di rivoluzionare ogni aspetto del modo di fare la guerra tradizionale."

Gli scienziati hanno utilizzato l'afnio (Hf), bombardandolo con raggi X a bassa energia, per scatenare il processo esplosivo. Nel corso dell'esperimento condotto per la prima volta dal professor Carl Collins dell'Università del Texas di Dallas, l'energia prodotta è risultata essere sessanta volte maggiore rispetto a quella immessa nel nucleo, ma i ricercatori hanno dichiarato che è possibile raggiungere livelli ancora maggiori.

Prima di poter scatenare il processo, comunque, il nucleo dell'afnio deve essere "caricato" con fotoni ad alta energia, il che necessita un laborioso procedimento. Una volta "arricchito" l'afnio è in grado di sviluppare una potenza esplosiva devastante; un solo grammo di afnio, infatti, equivale a cinquanta chilogrammi di esplosivo tradizionale.

Gli esperti statunitensi hanno già messo in guardia dalla possibilità di realizzare dei missili in miniatura con testate ben più potenti di quelle delle armi convenzionali, dando un potere di fuoco impressionante all'esercito in grado di sfruttarne la tecnologia.

Il Dipartimento della Difesa americano, ha comunque fatto notare che applicazioni pratiche di questo nuovo tipo di arma sono di là da venire, e potrebbero volerci decenni prima di vedere sviluppato un'arma che sfrutti l'afnio, ma ha anche tenuto a precisare che "a suo tempo passarono solo sei anni dalla prima pubblicazione scientifica che riguardava il fenomeno della fissione e l'uso di un'arma nucleare nel 1945."

Da notare solo che nelle ricerche vi è l'Università del Texas, una di quelle inizialmente interessate alla CF. Roy Virgilio, in un suo articolo analizza nel dettaglio il contenuto dell'articolo [<http://www.progettomeg.it/armaff.htm>]:

Ma andiamo ad analizzare l'articolo incriminato.

1) L'arma agisce rilasciando energia dal nucleo di alcuni elementi senza ricorrere a fusione o fissione.

E' chiaramente esplicitato che si tratta appunto di energia nucleare (energia rilasciata dal nucleo), quindi che deve avere la capacità di scindere l'atomo. Ma viene negato che si tratti di fusione o fissione. E allora come lo scindono l'atomo? Esistono alternative? Effettivamente ne esiste solo una, la Fusione Fredda che qui viene semplicemente ignorata. Ma continuiamo.

FUSIONE FREDDA

2) L'energia prodotta, emessa come radiazioni gamma...

E questi raggi gamma da dove arrivano? O il lettore si accontenta di una magica nascita di questi ultimi o si chiederà come questi raggi ad altissima energia riescano a non violare il principio della conservazione dell'energia: da dove arrivano? (questa domanda il giornalista non se l'è posta). Come avete letto questi raggi sono proprio il tipo di energia che scaturisce da un sistema a fusione fredda, unico "residuo" oltre all'elio.

3) risulta migliaia di volte maggiore rispetto a quella degli esplosivi convenzionali.

Ovviamente! E' un'arma atomica!

4) Questo nuovo tipo di esplosivo è stato già incluso nella Lista Critica delle Tecnologie Militari del Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti che, tramite un portavoce, ha commentato: "Un'energia del genere è in grado di rivoluzionare ogni aspetto del modo di fare la guerra tradizionale." Non mi sento di commentare le "rivoluzioni" della guerra.

5) Gli scienziati hanno utilizzato l'afnio (Hf), bombardandolo con raggi X a bassa energia

A questo punto mi devo soffermare sulle caratteristiche dell'Afnio. Vi voglio far vedere che l'afnio sta al Palladio come i fotoni stanno al deuterio (i fotoni sono citati subito dopo nell'articolo).

L'Afnio (Hf) ha le seguenti caratteristiche chimiche (in rosso quelle del palladio): E' un metallo duttile (anche il Pd), ha una densità di 13.310 g/dm³ (Pd= 12.020 g/dm³ quindi molto simile e molto grande), ha un raggio atomico di 156.4 pm (137.6 pm; anche questo molto simile); Configurazione elettronica: [Xe] 4f¹⁴ 5d² 6s² (notate che ha un sacco di elettroni, vi servirà dopo) (Pd [Kr] 4d¹⁰ ma questo ci interessa poco); ha una grande capacità di assorbire neutroni (infatti viene utilizzato nelle barre di regolazione dei reattori), (mentre il Pd ha grande capacità di assorbire idrogeno).

Per quanto ci interessa queste caratteristiche ci possono bastare. Anzi no, ne manca una molto importante: il prezzo. L'afnio costa circa 5,0 €/g mentre il palladio ne costa circa 25,0 €/g. Se poteste scegliere tra i due su quale vi buttereste?

Ebbene, le caratteristiche su elencate vengono chiarite dall'uso leggermente diverso che si utilizza per avviare il processo di Fusione fredda.

Infatti l'articolo riporta: Prima di poter scatenare il processo, comunque, il nucleo dell'afnio deve essere "caricato" con fotoni ad alta energia, il che necessita un laborioso procedimento. Una volta "arricchito" l'afnio è in grado di sviluppare una potenza esplosiva devastante.

I fotoni, che sono quanti di energia neutri, possono essere assorbiti dagli

atomi facendo passare gli elettroni su orbite più esterne ed aumentando quindi l'energia dell'atomo. Probabilmente la caratteristica naturale di assorbimento di neutroni da parte dell'afnio è utilizzata per riuscire, in un modo complesso, ad accumulare un grande quantitativo di fotoni ed energia nella struttura cristallina dell'Afnio che una volta sottoposti ai raggi X raggiungono lo stato di coerenza e cedono molto più di tutta l'energia accumulata sotto forma di raggi gamma ad alta energia.

Infatti i raggi X, che sono onde elettromagnetiche, vanno ad interagire con le nuvole elettroniche degli atomi dando luogo a diffusione ed assorbimento. Più elettroni un elemento possiede, più forte é l'assorbimento del raggio X. Probabilmente questa ulteriore interazione fa da scintilla, mette in fase i fotoni accumulati, e da l'avvio al processo di fusione fredda.

IN CONCLUSIONE ...

In conclusione, io che non ho competenze specifiche in proposito debbo dire che ancora non esiste una conclusione univocamente accettata. Vi sono montagne di lavori sulla CF con esperienze ormai riproducibili e dalle quali, certamente, si ottiene più energia di quanta ne viene fornita. Si tratta di un fenomeno di fusione nucleare ? Su questo ancora non vi è certezza ma si è però sicuri dell'origine nucleare di molti dei fenomeni indagati. Pur chiudendo la propria indagine al 2003, Germano riporta una serie impressionante di lavori che sono stati fatti in tutto il mondo (più di 30 Paesi), lavori che in gran parte raccontano della fattibilità e realtà della CF ed in altra gran parte hanno portato ad una gran quantità di brevetti. Dal 1989 sono stati pubblicati ogni anno in media 225 articoli scientifici sulla CF. I paesi che hanno dato i maggiori contributi sono, in ordine decrescente: Giappone, USA, Russia, India, Italia, Francia, Cina. Dal 2003 i lavori sulla CF sono cresciuti di molto ed oggi siamo solo in attesa di avere conferme non più discutibili.

Non possiamo far altro che attendere e non certo con lo spirito degli inquisitori.

Roberto Renzetti

NOTE

(1) L'acqua, costituita da due atomi di idrogeno H ed un atomo di Ossigeno O, ha formula chimica H₂O. L'acqua pesante ha una costituzione chimica in cui i due atomi

di idrogeno ordinario H sono sostituiti da due atomi di idrogeno con un neutrone nel nucleo. L'idrogeno ordinario H ha un solo protone e non ha neutroni nel nucleo; l'idrogeno >20 .

(2) E' divertente ricordare che Rubbia aveva presentato Fleischmann in qualche modo riferendosi a Kant che aveva sostenuto non essere la chimica una vera scienza perché non usa gli strumenti dell'analisi matematica. Aveva infatti detto Rubbia: *Permettetemi di presentarvi il dottor Fleischmann che non è uno scienziato, voglio dire un fisico, ma un chimico.*

(3) I lavori del gruppo di Frascati guidati da Scaramuzzi seguirono anche negli anni successivi e furono comunicati in varie conferenze scientifiche oltre ad essere pubblicati su differenti riviste scientifiche:

- A. De Ninno, A. Frattolillo, G. Lollobattista, L. Martinis, M. Martone, L. Mori, S. Podda, F. Scaramuzzi. *"Emissione di neutroni da un sistema Deuterio-Titanio"*. Nota presentata nella seduta del 22 aprile 1989 del socio U. Colombo, Atti Acc. Lincei Rend. fis., (8) LXXXIII (1989), 221 (1990).

- A. De Ninno, A. Frattolillo, F. Scaramuzzi, da "Understanding Cold Fusion Phenomena". *"Neutron emission from a Titanium-Deuterium System"* ed. by R. A. Ricci, F. De Marco, E. Sindoni, Conference Proc. (Varenna, 15-16 Sept. 1989) Italian Phys. Soc., 41 (1990).

- A. De Ninno, A. Frattolillo, F. Lanza, S. Migliori, C. Pontorieri, S. Scaglione, F. Scaramuzzi, P. Zeppa. *"The production of Neutron and Tritium in the Deuterium gas-Titanium interaction"* da "The Science of Cold Fusion ", Proc. of II Int. Conf. on Cold Fusion, Como, June 29-July 4, 1991, ed. T. Bressani, E. Del Giudice, G. Preparata, Società Italiana di Fisica, 445 (1991).

(4) La famosa equivalenza massa/energia ricavata da Einstein, $E = mc^2$, trova in ambito nucleare una delle sue più notevoli applicazioni.

La massa a riposo di un nucleo stabile è minore delle masse a riposo dei singoli nucleoni (protoni e neutroni) che lo costituiscono: il difetto di massa si è trasformato in energia di legame. Ci sono due modi per liberare questa energia: il "frazionamento" di nuclei pesanti, come l'Uranio o il Plutonio, mediante bombardamento di neutroni, la *fissione nucleare*.

Oppure la via esattamente opposta: fondere assieme nuclei leggeri, per esempio isotopi dell'idrogeno che hanno il nucleo costituito da un solo protone e da uno, due (deuterio) o tre (trizio) neutroni, la *fusione nucleare*. Per approfondire con dettagli quanto qui detto si può vedere il mio articolo *L'inerzia dell'energia* al link <http://www.fisicamente.net/FISICA/index-150.htm> .

(5) Il titanio (Ti, con numero atomico 22) è un metallo che appartiene al quarto gruppo e quarto periodo del sistema periodico degli elementi, mentre il palladio (Pd, con numero atomico 46) appartiene al decimo gruppo ed al quinto periodo. I gruppi ed i periodi sono quindi diversi ma entrambi i metalli sono elementi di transizione ed

FUSIONE FREDDA

entrambi reagiscono intensamente con l'idrogeno formando idruri. La capacità del titanio di catturare deuterio è quasi doppia di quella del palladio e varia al variare della temperatura (più essa è bassa e più aumenta la capacità di cattura perché in tali condizioni diminuisce l'agitazione termica del reticolo cristallino dentro cui si origina la fusione dei nuclei di deuterio). Si tratta anche di capire che ruolo ha la proprietà della superconduttività del palladio e del titanio con i fenomeni di CF (si apre ad una conoscenza a cavallo tra stato solido e fisica nucleare). Da ultimo, un non trascurabile vantaggio del titanio sul palladio è la sua superiore abbondanza in natura (anche se è complesso portarlo allo stato puro) con la conseguenza di un suo minor prezzo [anche se, dopo l'esperienza di Frascati, il prezzo del palladio, che era andato alle stelle, è precipitato a fronte della crescita di quello del titanio].

(6) L' *Effetto Tunnel* fu scoperto da Wilson nel 1932. Tale fenomeno ha luogo in: particolari semiconduttori, transistor, lamine superconduttrici, microscopia elettronica,..... Tenta una rapida e divulgativa descrizione del fenomeno.

Supponiamo di avere un contenitore (bicchiere, tazza, ...) ed una pallina. Secondo la visione classica si possono avere solo i due casi di figura 1.

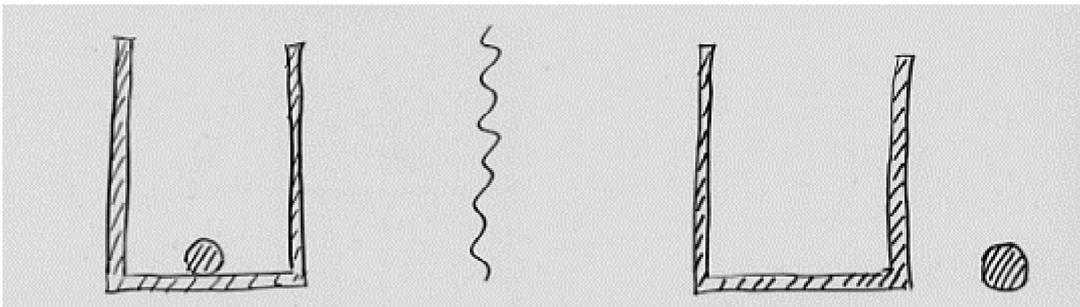
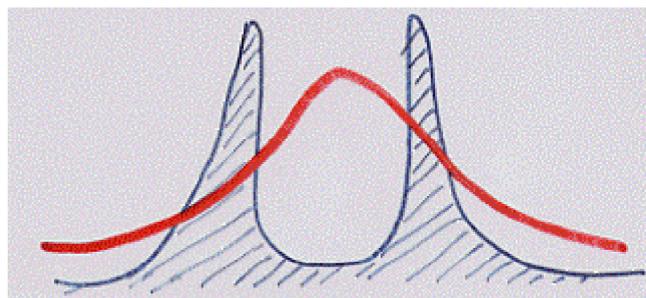


fig. 1

- nel primo caso la pallina è dentro il contenitore;
- nel secondo caso la pallina è fuori il contenitore.

Secondo la visione quantistica, la "barriera" rappresentata dalle pareti del contenitore diventa una barriera di potenziale che ha una qualche probabilità di essere perforata (tunnel):



FUSIONE FREDDA

fig. 2

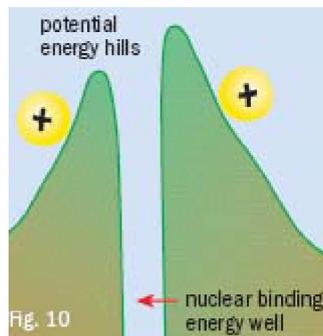


fig. 2 bis

La barriera in nero è una barriera di energia mentre la curva in rosso rappresenta la probabilità di trovare la pallina in un dato luogo. Riferendoci al secondo caso visto precedentemente, la massima probabilità di trovare la pallina è ora dentro la buca di energia ma vi è una probabilità non nulla di averla fuori. La pallina è simultaneamente dentro e fuori. Una volta localizzata sparisce la curva di probabilità (principio di complementarità) e se la trovassimo fuori dalla barriera è come se avesse attraversato un *tunnel*:

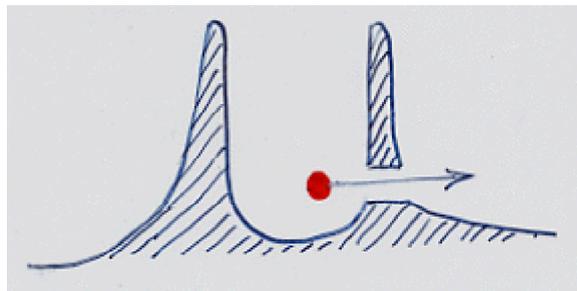


fig. 3

A parte ogni altra considerazione, nasce un problema legato ai tempi di transito attraverso la barriera: la pallina/particella che attraversa la barriera sembra farlo in tempi inferiori a quello che impiegherebbe una particella che non deve attraversare alcuna barriera. Sembrerebbe che si abbia a che fare con un viaggio indietro nel tempo (e *le fluttuazioni*, a livello macroscopico, non escludono un tale evento). Si viola la relatività? Il discorso sarebbe complesso ed esula da quanto mi sono proposto. Ma chi fosse interessato può trovare una discussione del problema in David Bohm, *Wholeness and the implicate order*, Routledge & Keagan Paul Ltd 1980 oppure, in modo più semplice, in A. M. Steinberg, P. G. Kwait e R. Y. Chiao in *Più veloce della luce ? - Le Scienze* n° 302, Ottobre 1993 (pagg. 20-28). In ogni caso, tornare indietro nel tempo significherebbe andare a velocità superiori a quelle della luce. Il fatto è che tali velocità non sono mai state misurate e, finché non lo saranno, non vi è alcuna violazione della Relatività. E' comunque di interesse riportare due illustrazioni dall'articolo di Le

Scienze citato:

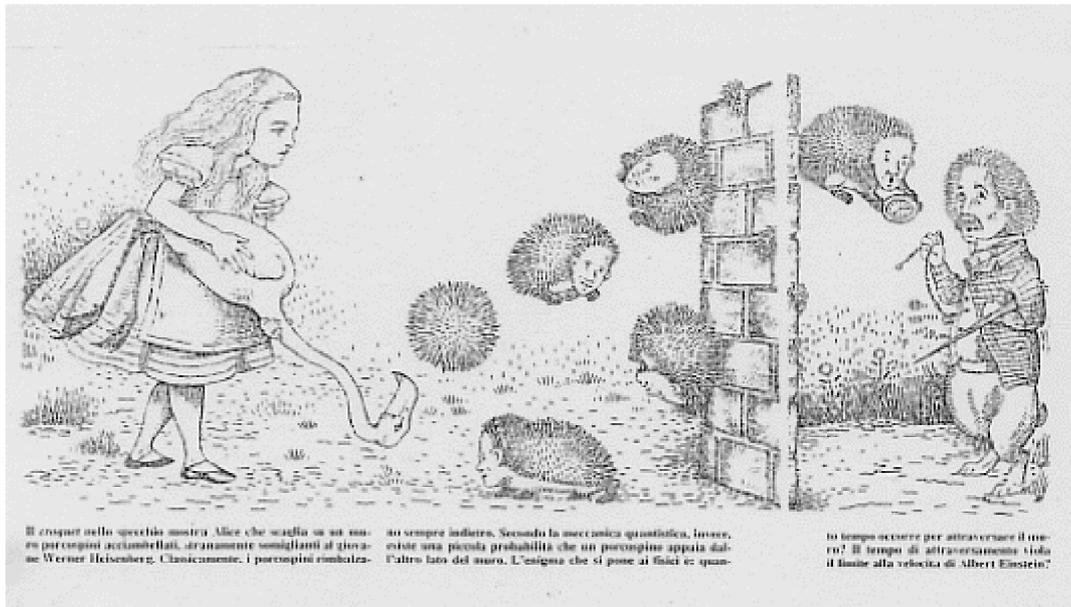


fig. 4

In questa figura si vede Alice (*nel Paese delle meraviglie* di Lewis Carroll) che colpisce dei porcospini con un fenicottero, mandandoli ad urtare contro un muro. I porcospini hanno il viso di Heisenberg. Uno di essi attraversa la barriera e resta stupito osservando il suo orologio di fronte all'altro personaggio stupito, coniglio-Einstein.

FUSIONE FREDDA

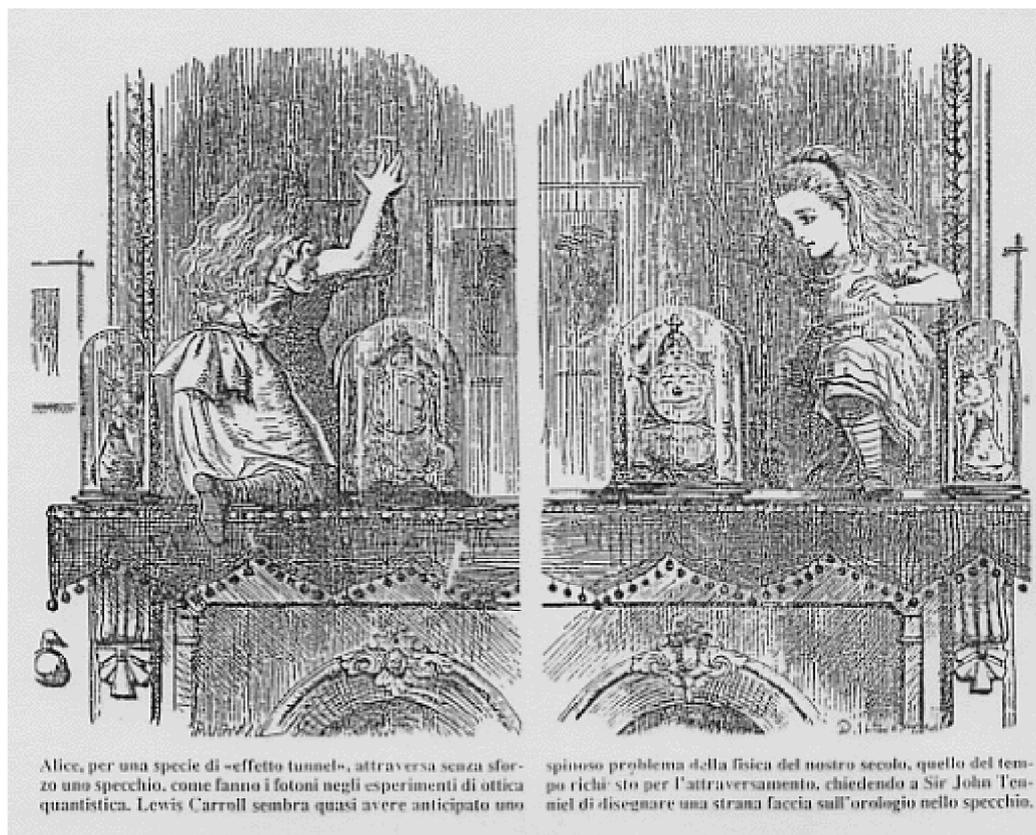


fig. 5

In quest'altra figura è rappresentato proprio il momento del passaggio di Alice al di là dello specchio. Si noti che l'orologio è "attivo" mentre Alice è ancora "al di qua", mentre diventa una sorta di clown quando Alice è passata "al di là".

(7) T. Bressani, E. Del Giudice, G. Preparata. "*First steps Toward Understanding Cold Fusion*". Il Nuovo Cimento, 101A, pp. 845-849, 1989.

(8) Questo articolo e molti altri si possono trovare nel testo di bibliografia n° 2.

(9) Tutta la vicenda con ogni dettaglio e documenti è raccontata in *MIT and Cold Fusion: A Special Report* <http://www.infinite-energy.com/images/pdfs/mitcreport.pdf>

(10) Dove e quando si sono svolti i Congressi sulla CF:

1. ICCF-1 Salt Lake City, USA, marzo 1990
2. ICCF-2 Como, Villa Olmo, Italia, giugno-luglio 1991
3. ICCF-3 Nagoya, Giappone, ottobre 1992
4. ICCF-4 Hawaii, USA, dicembre 1993
5. ICCF-5 Monte Carlo, aprile 1995
6. ICCF-6 Sapporo, Giappone, ottobre 1996

FUSIONE FREDDA

7. ICCF-7 Vancouver, Canada, aprile 1998
8. ICCF-8 Lerici, Italia, maggio 2000
9. ICCF-9 Pechino, Cina, maggio 2002
10. ICCF-10 Cambridge (Boston), USA, agosto 2003
11. ICCF-11 Marsiglia, Francia, ottobre-novembre 2004
12. ICCF-12 Yokohama, Giappone, novembre 2005
13. ICCF-13 Mosca, Russia, giugno 2007
14. ICCF-14 Washington, USA, 10-15 agosto 2008
15. ICCF-15 Roma, Italia, 5-9 ottobre 2009.
16. ICCF-16 Chennai, India, 6-11 febbraio 2011

(11) Ancora nel lavoro citato (bibliografia 2), Del Giudice spiega il fenomeno della CF mediante la teoria della coerenza:

... il fenomeno della Fusione Fredda presentava ai teorici una grossa difficoltà concettuale, che fu esposta, meglio di altri dal Premio Nobel Anthony Leggett. Nella Fusione Fredda il processo di fusione nucleare è controllato dalla dinamica del reticolo cristallino ospitante i nuclei di deuterio.

La difficoltà concettuale nasce dal fatto che i tempi tipici della dinamica reticolare, dati dalle teorie convenzionali dello stato solido che prescindono dal concetto di coerenza, sono molto più grandi dei tempi tipici di un processo nucleare; come potrebbe allora una dinamica reticolare influenzare lo svolgimento di un processo nucleare?

Per noi questa difficoltà era superata dalla considerazione del reticolo come dominio di coerenza, caratterizzato da una dinamica sincronica, così come mostrato dall'esempio dell'effetto Mössbauer, che proprio allora noi stavamo studiando assieme a Tullio Bressani, che propose per la Fusione Fredda la nozione di "effetto Mössbauer inverso".

Questo ruolo della dinamica sincronica del dominio di coerenza nel processo della Fusione Fredda implicava anche che l'energia emessa in ogni singola fusione, così come l'impulso del rinculo di ogni nucleo che decade durante l'effetto Mössbauer, appartiene all'intero dominio di coerenza e la sua emissione non dà luogo alla rottura del nucleo prodotto dalla fusione che perciò, nel caso di Fleischmann e Pons, resta elio 4.

Questa predizione ci fu subito chiara e fu formulata nel primo articolo apparso nel maggio 1989 sul Nuovo Cimento e nella relazione di Giuliano Preparata al Congresso di Salt Lake City nella primavera 1990.

La teoria della coerenza aveva un altro importante contributo da offrire. Nei domini di coerenza formati dal deuterio la fase è modificata dal potenziale del campo elettromagnetico (il famoso effetto Böhm-Aharonov); siccome la fase è anche legata al potenziale chimico dei domini, è possibile modificare il potenziale chimico (in particolare abbassarlo) attraverso un potenziale elettromagnetico esterno. Giuliano

Preparata concepì questo importante risultato nel 1993, quando apprese da Martin Fleischmann gli importanti esperimenti di Alfred Cöhn del 1929-1933 sulla propagazione degli ioni idrogeno nei metalli. Fu scelto come agente il potenziale elettrico; l'applicazione di un potenziale negativo ad un catodo unidimensionale (ad esempio, un filo) avrebbe determinato un abbassamento del potenziale chimico del deuterio tale da determinare un massiccio ingresso di nuclei di deuterio nel catodo in modo da innalzare il rapporto stechiometrico deuterio/palladio fino ai valori ai quali scattava il processo nucleare. Il potenziale applicato al filo produceva ovviamente anche una corrente elettrica, per minimizzare la quale ed il conseguente impatto negativo sulla coerenza, era necessario ridurre il più possibile la sezione trasversa del filo. Giuliano chiamò spiritosamente questo effetto "Cöhn-Aharonov" (in assonanza con Böhm-Aharonov), ma dopo la sua dipartita il 24 aprile 2000 noi lo abbiamo ribattezzato "effetto Preparata".

(12) **Appello universale per il supporto delle nuove Scienze e Tecnologie energetiche.**

Dott. Eugene F. Mallove, presidente di New Energy Foundation e direttore della rivista [Infinte Energy](#).

A tutte le persone del mondo che sono curiose e di mente aperta, dotate di buona volontà, di capacità di giudizio e di immaginazione. A scienziati e ingegneri, filantropi, ambientalisti, studiosi di energia, investitori in alta tecnologia, professionisti della sanità, giornalisti, artisti, scrittori, finanziari, gente dello spettacolo e leader politici. Che siate conservatori, progressisti, democratici, repubblicani, libertari o anarchici, che siate agnostici, buddisti, cristiani, ebrei, indù, musulmani, atei, o di qualunque altro credo spirituale, questo messaggio è diretto a tutte le persone di buona volontà come voi.

Caro amico:

Inizio con alcune riflessioni di uomini saggi, che possano fare da sfondo a questo accorato appello perché tu prenda in considerazione e sostenga la ricerca e lo sviluppo di forme di energia radicalmente nuove. Si tratta di fonti energetiche in grado di capovolgere il mondo dalla testa ai piedi, e di segnare l'alba di un nuovo giorno glorioso per la nostra civiltà.

"L'eccezione mette alla prova la regola". Oppure, detto in un altro modo: "L'eccezione dimostra che la regola è sbagliata". Se esiste una eccezione ad una regola qualunque, e questa può essere dimostrata e osservata, quella regola è sbagliata. - Richard P. Feynman (1963), Premio Nobel per la Fisica 1965.

Il progresso della fisica è a-sistematico. Questo significa che la fisica a volte si inoltra verso nuovi territori senza aver sufficientemente consolidato quelli su cui già si trova.

Presume a volte troppo facilmente che certi risultati siano confermati, e basa su di essi il proprio progresso, esponendosi così al rischio di dover fare in futuro una retromarcia ancora più vistosa. Questo fenomeno diventa evidente in una materia il cui sviluppo dei concetti fondamentali avviene spesso in modo lento. Le nuove generazioni compaiono all'orizzonte prima che il concetto si sia consolidato, e presumono - con il tipico entusiasmo a-critico della gioventù - che tutto ciò che gli viene insegnato a scuola sia oro colato, mentre dimenticano i dubbi e le incertezze dei loro predecessori, nella fretta di trasformare i concetti in applicazioni utili ad ottenere nuovi trionfi. Ogni nuovo giovane fisico corre il rischio di dimenticare i dubbi del passato e le incertezze del presente, e di accettare con mente a-critica i concetti al livello di sviluppo in cui li ha trovati. - Percy W. Bridgman (1961), Premio Nobel per la Fisica 1946.

Il Nobel americano per la Fisica 1988, Leon M. Lederman, non è certo un propositore della ricerca di forme radicalmente nuove di energia. Lo si potrebbe definire uno "scettico patologico", in base ad almeno una sua opinione, espressa in *The God Particle* (1993, p.122). Nonostante questo, egli sente in qualche modo che potremmo essere alle soglie di una rivoluzione della fisica. Di recente ha dichiarato: "Lo si sente nell'aria... il senso di una rivoluzione imminente è molto forte". (*New York Times*, 11 novembre 2003, p.D12). Lederman non ha idea di quanto sia accurata la sua affermazione, ma non lo è certo per motivi che sarebbe disposto ad accettare facilmente.

Forse Lederman si riferisce a certi argomenti esoterici di fisica accademica, come la "Teoria delle stringhe", oppure "l'oscura energia cosmica", ma non certo a tecnologie pratiche basate su una fisica radicalmente nuova. Poiché soffre dei problemi intellettuali sopra descritti dal Nobel P. W. Bridgman, Lederman non ha mai preso in considerazione l'enorme quantità di ricerca che certamente rivoluzionerà le fondamenta della fisica, e ci darà il controllo di nuove e fantastiche forme di energia.

Peggio per Lederman, e peggio per tutti noi, visto che non ha voluto interessarsi di queste cose. Ci sarebbe certo tornato utile il supporto di gente come Lederman, se solo volesse tornare con i piedi per terra ed esaminare a mente aperta la validità dei dati sperimentali che oggi mettono in pericolo le loro benamate teorie.

In un articolo di "Science" del 1 novembre 2002, 18 esperti riferiscono di aver esaminato tutte le alternative disponibili oggi ai combustibili fossili, trovando che tutte hanno "severe deficienze" nella loro capacità di affrontare i problemi ambientali, e nel rappresentare adeguate soluzioni al crescente bisogno di energia del pianeta.

Il professore di Fisica Martin Hoffert, leader di quel gruppo di ricerca, ha dichiarato alla stampa che gli Stati Uniti dovrebbero implementare un programma urgente di ricerca energetica, come il progetto Manhattan della bomba atomica o le missioni lunari Apollo. Secondo il *New York Times* (4 novembre 2003, D1), Hoffert ha dichiarato che "ci vorrebbero forse sei o sette progetti colossali che operano simultaneamente ... [e che] dovremmo prepararci ad investire diverse centinaia di

miliardi di dollari nei prossimi dieci-quindici anni”.

Ebbene, io ho qualcosa da dire a questi esperti: le soluzioni ai nostri problemi energetici sono a portata di mano, e sicuramente richiedono ricerca e investimenti iniziali, ma non certo i miliardi di dollari a cui questi “esperti” dell’establishment sono abituati dalla generosità del nostro governo. Al massimo saranno necessarie alcune decine di milioni di dollari, per creare dei robusti prototipi di generatori di energia elettrica basati su nuove scoperte in fisica energetica che già sono avvenute.

Questo è in sintesi lo scopo del presente appello: fare crescere la consapevolezza e gli investimenti per queste fonti energetiche radicalmente alternative.

Alla domanda se è possibile che la scienza moderna abbia sottovalutato o ignorato importanti scoperte scientifiche che, se trasformate in tecnologie rivoluzionarie, risolverebbero praticamente ogni aspetto della nostra civiltà, io rispondo di sì.

Non starò ad elencare i mille orrori e problemi di questo mondo che potrebbero essere ridotti o eliminati con una abbondante, sicura, pulita e radicalmente nuova forma di energia, se venisse utilizzata in tecnologie di grande diffusione. Questi problemi li conoscete già. Vorrei invece parlarvi dell’importante percorso verso la risoluzione di molti di questi problemi, che possiamo tutti intraprendere adesso, ma dei quali avete probabilmente sentito parlare molto poco. O forse avrete pensato che questo percorso non esista del tutto. Io vi posso garantire che esiste, e che ormai migliaia di ricercatori sono su quella strada. Hanno già percorso troppo cammino su quel sentiero poco battuto senza un supporto adeguato, ed io lo so bene poiché sono uno di loro.

Sicuramente non abbiamo ancora raggiunto i nostri obiettivi, ma grazie ad una meticolosa ricerca scientifica, a enormi sacrifici, e all’instancabile lavoro contro una feroce opposizione, questi obiettivi sono ora molto più vicini alla loro realizzazione. E la strada maestra, in senso scientifico, è ormai tracciata. Ora abbiamo bisogno del vostro supporto, per procedere e raggiungere la nostra destinazione comune: un mondo con abbondante, pulita e sicura energia da fonti che non siano sotto un controllo geopolitico centralizzato.

Per favore date ascolto a questo appello.

Certamente non vi chiedo di credermi sulla parola, ma vi invito a leggere, valutare, studiare o rivedere la raccolta di materiali indicati. Dopo averli esaminati, mi auguro, sentirete il bisogno di agire. Se vi resteranno domande sulle nostre affermazioni che ancora non hanno risposta, io ed i miei colleghi siamo a vostra disposizione per rispondere con fatti tangibili, e non con un gesto della mano.

Chi sono io per chiedervi qualcosa per conto di altri, che possa essere la vostra attenzione per pochi istanti, oppure il vostro supporto finanziario e morale? Sono uno scienziato e un ingegnere, con due lauree in ingegneria al MIT (1969, 1970), e una cattedra alla School of Public Health dell’Università di Harvard (1975). Ho lavorato

tutta la vita come uno scienziato impegnato, nonostante i miei galloni da ingegnere. Mi sono sempre sforzato di capire come funzioni l'universo, e questo lavoro rappresenta per me una avventura stimolante, difficile e infinita, nonostante tutti quelli che erroneamente sostengono che "stiamo avvicinandoci alla fine della scienza", oppure alla "teoria finale del tutto".

Oltre al mio lavoro di ricerca sovvenzionato dal governo al MIT e ad Harvard, e in seguito da corporazioni private, ho anche allargato i miei orizzonti scrivendo di scienza come autore e come giornalista. Articoli miei e su di me sono comparsi su pubblicazioni come il MIT Technology Review, la sezione "Outlook" del Sunday Washington Post, il New York Times, Popular Science, Analog, TWA Ambassador Magazine, Wired, e il New Hampshire Magazine. Ho partecipato a diversi programmi radiofonici nazionali, e per un certo periodo, nella metà degli anni '80, sono orgoglioso di aver condotto un regolare programma di scienza e tecnologia per The Voice of America.

Se vi parlo di me non è certo per vantarmi, ma per comunicarvi qualcosa della mia esperienza, della mia sincerità e della mia integrità. Ho scritto tre libri scientifici di successo, rivolti ad un pubblico generico: "L'universo in accelerazione: evoluzione cosmica e destino umano", "Manuale del volo cosmico: guida pionieristica del viaggio interstellare", e "Fuoco dal ghiaccio: alla ricerca della verità nella diatriba sulla Fusione Fredda". [I titoli dei libri sono stati tradotti in modo arbitrario. I titoli originali sono: The Quickening Universe: Cosmic Evolution and Human Destiny (1987, St. Martin's Press), The Starflight Handbook: A Pioneer's Guide to Interstellar Travel (1989, John Wiley & Sons, with co-author Dr. Gregory Matloff), and Fire from Ice: Searching for the Truth Behind the Cold Fusion Furor (1991, John Wiley & Sons). Tratto da luogocomune.net, ndt].

Il premio Nobel 1965 per la Fisica, Julian Schwinger, ha sostenuto il mio libro "Fuoco dal ghiaccio" con queste parole: "Eugene Mallove ci ha fornito una disperatamente necessaria ed accessibile visione sulla diatriba della Fusione Fredda. Spazzando via preconcetti testardamente radicati, mette a nudo la verità implicita con una provocante serie di esperimenti".

Sono particolarmente orgoglioso di questo mio ultimo libro, perché ha dato il via ad una ricerca che mi ha portato non solo a scoprire travolgenti nuove verità sulle nuove forme di energia accessibili in natura, ma - ancora più importante per me e per voi - mi ha rivelato questa stupefacente verità sulla moderna scienza "ufficiale": la scienza ufficiale non è realmente intenzionata ad espandere la conoscenza scientifica, soprattutto quando vengono messi in pericolo dogmi e teorie scientifiche veramente fondamentali.

Ecco cosa ha risposto un famoso professore di scienze nucleari del MIT alla mia richiesta del 1991 di esaminare le relazioni di due scienziati innovatori, sui loro rivoluzionari esperimenti in reazioni nucleari a bassa energia (dette anche "Fusione Fredda"). Uno degli scienziati aveva 34 anni di esperienza come ricercatore al Los

Alamos National Laboratory (LANL), l'altro era il direttore della ricerca al Bhabha Atomic Research Center in India (BARC): "Ho 50 anni di esperienza in fisica nucleare, e so cosa sia possibile e cosa no. Non prenderò più in considerazione nuovi dati. Sono tutte stupidaggini." - Prof. Herman Feshbach, maggio 1991, al telefono con Eugene Mallove.

Spero sia evidente come l'infelice reazione del Prof. Feshbach fosse sostanzialmente antiscientifica. Mi ricorda le autorità della chiesa, ai tempi di Galileo, che si rifiutavano di guardare la Luna o Giove nel suo telescopio, perché "sapevano" che non si sarebbe potuto vedere nulla di nuovo. Ebbene sì, molti scienziati moderni sono impregnati di preconcetti deleteri, e sono diventati nei lunghi anni dei semplici "tecnici della scienza", oltre che i guardiani di quello che equivale ad un pernicioso "Sacro Testamento". Non venite a disturbarci con i vostri dati empirici, la nostra teoria è più che sufficiente per stabilire cosa sia possibile e cosa no !

Se per caso siete fra coloro che pensano che "va tutto bene in casa della scienza", e che possiamo contare sulla "scienza ufficiale" perché si mantenga sempre alla ricerca della verità, persino su argomenti di fondamentale importanza che riguardano il benessere di tutta l'umanità, vi state sbagliando di grosso, e io potrei dimostrarvelo con una voluminosa documentazione.

Se volete sapere che cosa è successo in una sola istituzione, il MIT, quando un nuovo paradigma mise a rischio il ben avviato programma di ricerca sulla fusione calda, insieme a certi interessi intellettuali come quelli che il Prof. Feshbach difendeva così vigorosamente, leggete il mio rapporto di 55 pagine su questa tragedia monumentale a www.infinite-energy.com.

Ma inizialmente vi invito a riflettere in senso più ampio sulla storia della scienza, che è perennemente costellata da balzi rivoluzionari e da cambiamenti di paradigma. Questi spesso sono avvenuti contro una forte opposizione, con i dati rivoluzionari che urlavano in faccia ad una generazione di scienziati che non voleva accettarli. Leggete questo appello con attenzione, e poi decidete chi sia a dire la verità e chi sia a difendere le menzogne sulle nuove rivoluzionarie possibilità per la scienza e per la civiltà.

Da quasi nove anni dirigo Infinite Energy, la rivista scientifica sulle nuove energie e tecnologie. Per quanto di circolazione ridotta, Infinite Energy è distribuita in circa 40 paesi nel mondo, oltre ad essere presente nelle edicole di Stati Uniti e Canada.

Il mio amico e collega, Sir Arthur C. Clarke, ha supportato sia con parole che con contributi alcuni dei nostri sforzi sulle nuove energie. La ricerca a cui si è dedicata Infinite Energy suggerisce che vi siano almeno tre categorie fondamentali di fonti energetiche radicalmente nuove, a cui la civiltà sta per poter accedere, per poi incanalarle in tecnologie di uso pratico.

Queste sono le forme di energia completamente nuove per le quali viene lanciato questo appello. "Nuova Energia" è il termine che noi usiamo per le fonti energetiche che attualmente non sono riconosciute come accessibili dall'"establishment scientifico", ma per le quali esiste ormai una abbondante quantità di prove convincenti.

A nostro parere le tre categorie fondamentali sono:

Categoria 1. Nuova fisica dell'idrogeno, detta anche Fusione Fredda, o più genericamente "reazioni nucleari a bassa energia", o LENR, fisica dell'idrino, ed altre fonti energetiche basate sull'acqua.

Abbondanti informazioni tecniche su questa ricerca si possono trovare in questi due siti www.lenr-canr.org e www.blacklightpower.com, come sul nostro, www.infinite-energy.com. Il vantaggio principale di questa "energia dall'acqua" è che nella normale acqua si trova una riserva inimmaginabile di energia, pari forse all'energia di 300 galloni di benzina per ogni gallone di semplice acqua!

Questa energia non sarebbe inquinante, non provocherebbe radiazioni pericolose, ed avrebbe in realtà un costo del combustibile pari a zero. Un solo chilometro cubo di acqua marina fornirebbe l'energia equivalente a tutte le riserve petrolifere conosciute oggi sulla terra.

In seguito ad una speciale richiesta da parte di Sir Arthur C. Clarke, la Casa Bianca mi ha incaricato, nel febbraio 2000, di preparare un memorandum tecnico sull'argomento. Questo memorandum, di 8.500 parole, è intitolato "La strana nascita dell'era del combustibile ad acqua", ed è stato presentato prima all'amministrazione Clinton, e poi alla amministrazione Bush.

Attualmente è pubblicato su www.infinite-energy.com. Il memorandum invita ad una analisi delle sostanziali prove - in particolare le abbondanti prove raccolte negli ultimi 14 anni dai laboratori federali americani - su questa categoria di anomala nuova fisica energetica. Sfortunatamente, al di là di un educato ringraziamento, nessuna azione concreta è stata intrapresa da alcuna delle due amministrazioni.

La decima Conferenza Internazionale sulla Fusione Fredda (ICCF10) ha avuto luogo vicino e presso il MIT, nell'agosto 2003.

Pubbliche dimostrazioni di produzione di energia in eccesso in celle elettrolitiche sono di fatto avvenute nel Reparto di Ingegneria Elettrica e Scienza dei Computer del MIT. Il redattore scientifico del Wall Street Journal, Sharon Begley, che era presente al ICCF10, il 5 settembre 2003 ha scritto un ottimo articolo sul WSJ, intitolato "La fusione fredda non è morta, sta agonizzando per la disattenzione della scienza".

Fra le altre sorprendenti novità tecniche del ICCF10 c'è stata la presentazione di una ben finanziata corporation israeliana, la *Energetics Technology*, che sembra aver compiuto passi da gigante nel superare alcuni dei problemi che riguardano il fenomeno delle reazioni nucleari a bassa energia ["Fusione Fredda", n.d.t.]. Non è forse ora di sottoporre i dati sperimentali di questo importante lavoro scientifico ad una commissione libera da pregiudizi, diversamente da quanto accadde nel 1989, quando un gruppo ostile manipolò in modo ingiustificabile i risultati dei propri esperimenti?

Perché i vari politici che sono stati informati di questi progressi non fanno nulla in proposito? Temono forse la classica etichettatura negativa da parte dell'establishment scientifico?

Categoria 2. Energia dal vuoto, Energia Punto Zero, ZPE, energia dell'etere, o energia dello spazio. Tutte queste definizioni riguardano le enormi fonti energetiche dello stato di vuoto. Informazioni su questo estremamente radicale e innovatore tipo di fisica e di ricerca tecnologica si trovano sui siti www.aetherometry.com, www.energyscience.co.uk, www.aethera.org. A metà degli anni '90 i dottori Paolo e Alexandra Correas, di Toronto, hanno brevettato uno stupefacente strumento tecnologico, un reattore chiamato *Pulsed Abnormal Glow Discharge (PAGDTM)*. Nelle sue diverse configurazioni, è già in grado di produrre energia meccanica, termica ed elettrica a livello di Kilowatt.

Un video Quicktime di uno di questi strumenti, funzionante nel 2003, si trova su www.aetherometry.com/cat-abrimedia.html. Un test positivo del PAGD, condotto da un gruppo indipendente, che comprendeva le *Israel Aircraft Industries (IAI)* e la *Ontario Hydro*, non ha purtroppo portato ad accordi commerciali per lo sviluppo ulteriore di questa meraviglia scientifica, che è stata meticolosamente documentata nei tre stati che hanno concesso ai Correas il brevetto.

I Correas e il Dr. Harold Aspden, ex-direttore dell'ufficio brevetti della IBM in Europa (dal 1963 al 1983), hanno fornito convincenti spiegazioni teoriche, basate su esperimenti concreti su una varietà di fenomeni fondamentali, che permettono di comprendere come questa impensabile energia dallo stato di vuoto possa essere estratta con il reattore PADG. La possibilità di vedere nell'arco di soli due o tre anni dei generatori autosufficienti, che producano energia a livello di molti Kilowatt, sembra dipendere solamente dalla capacità di ottenere un finanziamento relativamente limitato per lo sviluppo scientifico- ingegneristico, nell'ordine di alcune decine di milioni di dollari.

Categoria 3. Energia ambientale, ovvero energia termica sensibile (in particolare l'energia da movimento molecolare), attraverso una significativa estensione della Seconda Legge della Termodinamica. I risultati di una importante conferenza scientifica offrono una preziosa spiegazione su questo argomento: *First International Conference on Quantum Limits to the Second Law (San Diego, CA, July 28-31, 2002)*, Professor Daniel P. Sheehan, Editor, *American Institute of Physics, Conference Proceedings, #643, 2002*.

Come riferito nel rapporto finale, vi è stato il forte consenso di un significativo numero degli scienziati presenti sulla possibilità di costruire macchine che convertano l'energia termica ambientale in utilizzo pratico, senza un serbatoio di bassa temperatura che raccolga il calore di scarto. Questo rappresenterebbe una diretta contraddizione della "presuntamente sacrosanta" Seconda Legge della Termodinamica. Questi macchinari rappresenterebbero una realizzazione quasi

perfetta della cosiddetta free energy. Accurate simulazioni di questi macchinari sono state realizzate, e i risultati sono stati pubblicati su riviste scientifiche “peer-reviewed”. Alcuni dei relatori predicono che alcuni prototipi di questi macchinari potrebbero essere realizzati in dimensioni ridotte nell’arco di cinque anni.

La breve descrizione delle tre categorie di nuova energia presentate più sopra è solamente la punta dell’iceberg delle informazioni disponibili e verificabili oggi su queste fonti energetiche, che sono pronte ad affrontare qualunque esame critico-scientifico. Ovviamente, se l’establishment scientifico si fida soltanto delle teorie dei testi pubblicati, e se le persone di buona volontà, che potrebbero far avanzare questa ricerca, scelgono di “non guardare nel telescopio”, avverrà che queste meravigliose tecnologie non saranno sviluppate così rapidamente, o non saranno sviluppate del tutto. Questo ha rappresentato e rappresenta una tragedia monumentale in praticamente tutte le categorie dell’esperienza umana, che potrebbero essere trasformate da queste ora apparentemente “spiacevoli” scoperte.

Potrei scrivere molto di più sulle trame corrotte all’interno della apparentemente pulita ed etica Casa della Scienza, su azioni che hanno impedito ad informazioni, pubblicate da Infinite Energy, di arrivare dove meritavano di arrivare, e cioè sulle più autorevoli pubblicazioni come Science and Nature. Oh certo, molte, moltissime relazioni tecniche sono state coraggiosamente pubblicate sulla nuova energia, ma le più importanti pubblicazioni mainstream, che stabiliscono i confini del discorso scientifico – come ad esempio Science and Nature - respingono senza esaminarlo qualunque articolo che minacci i paradigmi fondamentali della fisica, della chimica o della biologia.

Sembrerà difficile da credere - come sarebbe stato difficile per me crederlo 15 anni fa, quando scrissi “Fuoco dal Ghiaccio” - ma è una triste e tangibile verità. In ogni caso, non stiamo a piangerci addosso, ma cerchiamo di procedere uniti per porre fine una volta per tutte a questo grottesco ostruzionismo anti-scientifico.

[...].

Oggi ci troviamo di fronte ad una seria minaccia di tutti gli idro-carburi [combustibili fossili], e il conseguente incubo geopolitico è qualcosa di assolutamente terrificante. Non esiste praticamente settore delle attività umane che non verrebbe toccato in modo sostanziale dall’avvento di una nuova tecnologia energetica, specialmente per quel che riguarda le questioni di guerra e pace, di salute o dell’ambiente. Se quindi, nell’esaminare il materiale che vi proponiamo, resterete convinti che non si tratti di “scienza patologica” – come cercano di farvi credere certi critici, che non hanno minimamente studiato i dati scientifici disponibili – speriamo che vogliate contribuire economicamente alla New Energy Foundation, come importante investimento nel vostro futuro, in quello dei vostri cari e della civiltà in senso lato.

Se proviamo ad immaginare un futuro, fra 20 o 50 anni, senza l’avvento di una radicalmente nuova fonte di energia - come le reazioni nucleari a bassa energia,

FUSIONE FREDDA

energia dall'etere o qualche altra nuova fonte energetica - non è certo una bella immagine da vedere.

Cosa dire allora – chiederete voi - del solare, dell'eolico o delle celle a combustibile di idrogeno? Tutte cose che vanno bene, a cui Infinite Energy ogni tanto dedica uno spazio limitato. Ma un futuro con una abbondante energia pulita ha pochissime possibilità di emergere dal ben intenzionato ma estremamente limitato mondo dell'eolico, del foto-voltaico o dell'energia idrica e di altri fonti rinnovabili convenzionali.

Altresì il programma di reattore Tokamak a cosiddetta fusione calda controllata, generosamente finanziato con miliardi di dollari dai governi ad esclusione di più pratiche nuove fonti energetiche e tecnologiche, non potrà mai portarci un'era di energia pulita e abbondante dall'idrogeno pesante dell'acqua. Le convenzionali celle all'idrogeno, di cui si discute ampiamente sui media oggi, si basano comunque sul modo convenzionale di concepire l'energia dall'idrogeno combinato con l'ossigeno per formare acqua.

Tutto ciò è da migliaia a milioni di volte meno potente, per ogni grammo di idrogeno, delle già dimostrate fonti di nuova energia. Inoltre l'idrogeno per le convenzionali celle di combustibile deve essere prodotto con un'altra fonte di energia, che deve scomporre grandi quantità d'acqua per ottenere l'idrogeno combustibile

Ma tutti i processi convenzionali che utilizzano l'idrogeno come combustibile, e che usano l'acqua come materia prima, richiederanno sempre più energia di quella che si potrà ricavare, una volta che l'idrogeno sarà stato consumato.

Quindi la normale “energia dall'idrogeno” è semplicemente una falsa definizione, e non offre certamente una soluzione alle reali necessità energetiche del mondo. L'idrogeno usato in modo convenzionale è semplicemente un serbatoio di energia.

[...]

In fede,

Dr. Eugene F. Mallove

Presidente della New Energy Foundation, Inc. e Direttore di Infinite Energy Magazine

[Traduzione di Massimo Mazzucco per www.luogocomune.net]

[http://www.mednat.org/new_scienza/fusione_fredda_MIT_falsadati.htm;
<http://www.pureenergysystems.com/obituaries/2004/EugeneMallove/LastMessage0405>
]

(13) Vittorio Violante ha scritto un capitolo di bibliografia 2, capitolo dal quale ho

tratto il brano citato nel testo.. Il brano che ho riportato segue con altri importanti particolari:

Importantissimo è l'arrivo di nuove risorse professionali. Al gruppo, costituito inizialmente solo da VV [Vittorio Violante, ndr] e dal dottorando Emanuele Castagna, si uniscono la Dott.ssa Francesca Sarto, il Dr. Stefano Lecci ed il Sig. Mirko Sansovini.

In questo periodo ha inizio anche una collaborazione tra il "team" ENEA coordinato da VV ed il Naval Research Laboratory di Washington DC.

L'attività in comune tra i due Istituti verte sostanzialmente su aspetti di scienza dei materiali del sistema palladio idrogeno. Con il supporto economico dell'Office of Naval Research di Londra si progetta e si realizza un esperimento da condurre presso il Brookhaven National Laboratory a Long Island, tale esperimento prevede l'uso della facility di luce di sincrotrone di questo Laboratorio. Una cella elettrochimica progettata e realizzata in collaborazione con NRL consente di effettuare esperimenti di diffrazione X sui catodi ENEA per studiare il sistema palladio-idrogeno (deuterio) nella regione inesplorata $H(D)/Pd \sim 1$.

L'esperimento si conclude con successo.

I risultati arrivano anche per quanto concerne lo studio della fusione fredda: durante il 2006 in ENEA si supera il 60% di riproducibilità nella produzione di eccesso di potenza e presso l'Istituto SRI si raggiunge il 75%

Il programma di revisione statunitense prevedeva due fasi, il passaggio alla seconda fase era condizionato dal superamento della prima.

La commissione di referee governativi aveva fissato come obiettivo valido per il superamento della prima fase il raggiungimento in almeno un esperimento di un eccesso di potenza pari al 100% della potenza in ingresso. In tre esperimenti questo obiettivo è stato ampiamente superato.

In ENEA si sono ottenuti eccessi di potenza con potenza in uscita maggiore del 500% di quella in ingresso.

Negli USA nel 2007 è approvato il passaggio alla seconda fase che prevede la partecipazione del Naval Research Laboratory (NRL) di Washington DC. In Italia, a Dicembre 2007, si conclude il Progetto ENEA-Ministero dello Sviluppo Economico, con il raggiungimento degli obiettivi previsti dal programma di ricerca.

BIBLIOGRAFIA

(1) Roberto Germano - *Fusione fredda, moderna storia d'inquisizione e d'alchimia* - Bibliopolis 2003

(2) Sergio Martellucci, Angela Rosati, Francesco Scaramuzzi, Vittorio Violante (a cura di) - [FUSIONE FREDDA Storia della ricerca in Italia](#) - ENEA 2008 (<http://www.studiogavelli.eu/fredda.pdf>)

WEBOGRAFIA

(1) <http://ulisse.sissa.it/PrintableSingleQuestionAnswerProfile.jsp?questionCod=62783561>

(2) <http://www.queryonline.it/2010/12/10/giuliano-preparata-le-molte-vite-di-un-uomo-singolare/> di Peppe Liberti

[Torna alla pagina principale](#)

