

"Rapporto sulla Fusione fredda"

Steven B. Krivit e Nadine Winocur, Psy.D.

Copyright © 2004 New Energy Times

**Traduzione italiana a cura di
Antonella De Ninno, Antonio Frattolillo, Antonietta Rizzo**

22 Marzo, 2004

Published by New Energy Times
11664 National Blvd., Suite 142
Los Angeles, CA 90064

Diritti riservati. Nessuna parte di questo documento può essere riprodotta o trasmessa in nessuna forma, elettronica o meccanica, incluse fotocopie, eccetto che dal ricevente, che può stampare copie di questo rapporto per uso personale.

Questo rapporto è dedicato alla memoria

del padre di Steven,

Lawrence Robert Krivit. M.D.

Guaritore, Inventore, Visionario

Massachusetts Institute of Technology graduate, 1952

Medical College of Virginia graduate, 1958

Indice

	Pagina
Prefazione Alla Versione Italiana	4
Prefazione	7
Fotografie	8
Citazioni che fanno la storia	9
Terminologia di base	12
L'effetto Fusione fredda: descrizione tecnica	15
Rapporto sulla Fusione fredda	17
Apparizione e Scomparsa della fusione fredda – ma è scomparsa davvero?	17
Parte 1: Prospettiva Storica	
C'è qualcuno disposto ad accettare la Fusione fredda?	19
Perchè non ne abbiamo più sentito parlare?	20
Che cosa è andato storto?	21
Il DOE consultò una commissione d'inchiesta prevenuta?	24
Le affermazioni di Fleischmann e Pons sono state davvero confutate?	24
Gli esperimenti del MIT superarono l'ispezione della Marina Militare?	25
La scoperta di Fleischmann e Pons è mai stata confermata?	28
Che cosa sapevano i critici e quando lo avevano appreso?	29
Come hanno reagito i critici all'evidenza?	30
E' cambiato qualcosa negli ultimi dieci anni?	33
Parte 2: Scoperte e Misteri	
Chi è interessato alla Fusione fredda?	34
I risultati sono riproducibili?	35
L'eccesso di calore può essere replicato?	37
I prodotti nucleari sono stati identificati?	37
Si può correggere il tiro?	38
Una di queste teorie vincerà mai il Premio Nobel?	39
Gli scienziati possono ottenere energia nucleare dall'acqua leggera?	41
Che cosa potrebbe riservare il futuro?	42
Il Dipartimento Americano per L'Energia finanzia gli studi sulla fusione fredda?	43
Ringraziamenti	45
Note finali	47
Appendici	
A. Censimento dei ricercatori impegnati sulla fusione fredda nel mondo	52
B. Rassegna sulla riproducibilità della fusione fredda	53
C. Canali di della reazione di fusione fredda	54
Bibliografia	55
Notizie sugli Autori	57
Note sulla "New Energy Times"	58

Prefazione Alla Versione Italiana

La fusione fredda è nota in Italia sin dal 1989, quando anche nei nostri telegiornali e quotidiani rimbalzarono le notizie provenienti dallo Utah sugli esperimenti di Fleishmann e Pons. L'attenzione della opinione pubblica fu inoltre attirata dalla circostanza che un gruppo di ricercatori italiani, guidati dal Prof. Scaramuzzi dell'ENEA era riuscito a trovare una scorciatoia per riprodurre lo strano fenomeno con un metodo, apparentemente, più semplice. Si scatenò allora un putiferio mediatico fatto di interviste a radio, televisioni e giornali in cui chiunque avesse qualche titolo a parlare del fatto si affrettò a farlo. Il Presidente dell'ENEA del tempo, il Prof. Umberto Colombo, convocò una conferenza stampa per annunciare la scoperta ed il Prof. Scaramuzzi fu addirittura ricevuto al Parlamento per una audizione.

Il seguito della vicenda italiana, ricalca fedelmente quello che successe negli Stati Uniti, dopo alcuni mesi di ispezioni al laboratorio dell'ENEA da parte di organismi scientifici internazionali e di società private come la British Petroleum, venne decretato che si era in realtà trattato di una "bufala" e che era meglio non parlarne più. Anche l'ENEA fece marcia indietro, al Prof. Scaramuzzi venne sì concessa la dirigenza ma al suo gruppo non vennero assegnati che pochi fondi per l'anno in corso e più nulla nei successivi. Molti ricercatori che avevano tentato di salire sul carro dei trionfatori, si affrettarono a scenderne vista la "mala parata" e ritrattarono i loro risultati, unendosi immediatamente dopo al coro dei detrattori.

Questo rapido cambiamento di fronte si realizzò in soli 6 mesi. Già nell'autunno del 1989 era fortemente sconsigliato in ENEA e nel resto della comunità scientifica dire di avere qualcosa a che fare con la fusione fredda.

Da questo momento in poi le notizie che sono filtrate sulla fusione fredda sono state molto scarse e questo ha contribuito al nascere di una leggenda: molti si chiedono se si è trattato davvero di una bufala o se è all'opera una congiura per tenere nascosta una ricerca scomoda. La gente, si sa, ama le leggende e la scarsità di informazioni ha paradossalmente aiutato la fusione fredda a rimanere viva nell'immaginario collettivo.

Pochi sanno, ad esempio, che già nella primavera del 1989, tre fisici italiani: 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 è una teoria che fornisce la legge di formazione del fenomeno (come la teoria tolemaica) 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 evidenziava la peculiarità di questo fenomeno che, a differenza di tutti 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. La particolarità di questo scenario richiedeva una visione completamente nuova della materia condensata, basata sugli sviluppi concettuali della

elettrodinamica quantistica. 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 perché il fenomeno avvenisse e la completa deformazione del noto schema dei canali di decadimento della reazione nucleare studiata, una reazione di fusione d+d, che non prevedeva più la massiccia produzione di neutroni e particelle cariche, ma doveva avere un forte sbilanciamento verso la produzione dell'elio-4.

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 frodolanza delle affermazioni di Fleischmann, Pons e di tutta la banda di coloro che, da allora vengono chiamati i "believers" i credenti.

Le previsioni della teoria di Preparata, Del Giudice e Bressani furono confermate, nel giro di alcuni mesi, 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. La conferma arrivò quasi contemporaneamente dagli Stati Uniti e dal Giappone e fu presentata alla III Conferenza Internazionale sulla Fusione Fredda. Nel 1992 arrivò dal Giappone anche la prima misura di elio-4 ma si trattava di misure fatte "off-line" cioè ad esperimento concluso venivano analizzati i campioni dei gas prodotti durante l'esperimento.

La comunità scientifica internazionale, che dalla bocciatura del 1989 si rifiuta di prendere in considerazione qualunque cosa riguardi la fusione fredda, ovviamente, non se ne accorse, o finse di non accorgersene così non venne concesso nessun nuovo scrutinio.

In Italia, sfruttando le imperfezioni del sistema, alcuni gruppi di ricercatori hanno continuato, per anni, ad occuparsi di fusione fredda, accettando di procedere con finanziamenti ed atteggiamenti irrisori da parte delle istituzioni di appartenenza.

Forse in questo sta la principale differenza tra quanto è avvenuto in Italia rispetto al resto d'Europa. Nelle efficientissime organizzazioni inglesi, tedesche o francesi è impensabile che un ricercatore si occupi di qualcosa di cui non è stato ufficialmente incaricato. Invece, com'è noto, le nostre istituzioni statali convivono con elevato grado di confusione nella gestione interna. I controlli ed i feed-back tra strutture manageriali e periferie sono molto carenti o non rispondono a considerazioni di costo/efficienza.

Dopo anni di lavoro "sotterraneo", improvvisamente nel 1999, sembrò realizzarsi una circostanza estremamente favorevole per la ricerca sulla fusione fredda in Italia.

Nei primi mesi del 1999, il Prof. Carlo Rubbia, premio Nobel per la fisica nel 1982, venne nominato Presidente dell'ENEA. 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 e dall'interessamento dell'allora Direttore Generale dell'ente, Renato Strada, nacque un progetto di ricerca ai quali 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, senza la partecipazione dell'INFN, che nel frattempo aveva fatto mancare il suo appoggio, senza fornire particolari giustificazioni.

Gli obiettivi del progetto erano sostanzialmente di verificare la teoria che negli anni era andata affinandosi: verificare l'esistenza della soglia di innesco, sperimentare un nuovo metodo per l'ottenimento della soglia e, soprattutto misurare la contemporaneità tra emissione di elio-4 ed eccesso di calore durante l'esperimento, misura molto delicata e fino a quel momento mai realizzata. Purtroppo il 24 aprile del 2000, Giuliano Preparata venne a mancare, ma le attività continuarono ancora nei due anni successivi fino all'ottenimento pieno degli obiettivi.

Nel marzo del 2004 un ricercatore appartenente a quel gruppo di ricerca, è stato premiato dalla neo-costituita Società Internazionale per la Fisica Nucleare nella Materia Condensata, per le ricerche che hanno portato alla dimostrazione della teoria di Preparata.

Tuttavia, il Progetto varato dall'ENEA non è stato ri-finanziato alla fine del 2002 né è stato possibile trovare una rivista internazionale che accettasse di esaminare i risultati della ricerca per la pubblicazione.

Trattandosi di una prefazione, non abbiamo inteso descrivere la situazione della ricerca sulla fusione fredda in Italia. Ci siamo limitati a raccontare molto brevemente come appare la storia dal nostro osservatorio privilegiato di "addetti ai lavori", e quanto abbiamo vissuto direttamente, negli ultimi 15 anni. La nostra esperienza è stata simile a quella raccontata nel rapporto di Steven Krivit e Nadine Winocur, al quale riconosciamo il merito di aver reso con efficacia il clima in cui si sono svolte le vicende della fusione fredda limitatamente agli Stati Uniti.

Siamo consapevoli di essere alla vigilia di una svolta nell'atteggiamento della comunità scientifica, sia per la maturità raggiunta dal settore che per i segnali di interesse che abbiamo potuto cogliere negli ultimi tempi anche intorno al nostro lavoro.

E' molto probabile però, che, se non cambierà presto la situazione della ricerca in Italia, saremo costretti ancora una volta ad assistervi da spettatori.

Antonella De Ninno, Antonio Frattolillo, Antonietta Rizzo

Prefazione

L'indagine da cui nasce questo rapporto è dovuta alla semplice curiosità di Steven. Durante gran parte del 1989, egli aveva rinunciato solennemente alla televisione. Benché avesse appreso inizialmente della fusione fredda attraverso la radio ed i giornali locali, la notizia della morte della fusione fredda fu data principalmente dalla televisione e dalla grande stampa nazionale. In conseguenza di ciò, non si accorse che la fusione fredda non era stata "provata".

Dal 1999, curioso del perché, dopo molti anni, non avesse più sentito parlare della fusione fredda, Steven cominciò a cercare una risposta. Il suo "lavoro investigativo" lo portò in contatto con dozzine di scienziati della fusione fredda in tutto il mondo. Molti inizialmente furono riluttanti a parlare con lui, perché erano già stati scottati in precedenza da articoli maldicenti sulle loro personalità e sul loro mondo. Tuttavia trovarono in Steven un ascoltatore senza pregiudizi desideroso di spendere tutto il tempo necessario per acquisire le informazioni e ricostruire i fatti accuratamente.

Le indagini di Steven sono culminate nel 2003, quando gli scienziati da lui intervistati in un video girato alla decima Conferenza Internazionale sulla Fusione fredda, gli hanno presentato nuove informazioni che, combinate con quelle raccolte in precedenza, formano un quadro coerente. Nadine si unisce alla storia a questo punto, collaborando a raccogliere informazioni dalla testa di Steven e ad organizzarle in forma scritta.

Pubblicizzando questo rapporto, essi sperano che non soltanto gli scienziati che lavorano sulla fusione fredda ricevano gli opportuni ringraziamenti e fondi per il loro lavoro ma che tutto il mondo possa beneficiare di questa scoperta scientifica.

Fotografie

Fotografia		Pagina
1a	Schema di cella elettrolitica dello SRI	13
1b	Fotografia della cella a fusione fredda	14
2	Fotografia di un catodo di Palladio	14
3	Del laser NOVA (utilizzato per ricerche sulla fusione a confinamento inerziale)	17
4	Fotografia del reattore sperimentale "Tokamak"	17
5	Dr. George Miley, direttore del Fusion Studies Lab, Univ. of Ill., Urbana	19
6	Dr. Antonella De Ninno, fisico dell'ENEA	20
7	Dr. Martin Fleischmann	21
8	Dr. Stanley Pons	21
9	Dr. Michael McKubre, direttore del Energy Research Center at SRI Intl.	23
10	Annuncio di una festa al MIT Plasma Fusion Center	23
11	Grafici che mostrano le misure fatte al MIT di eccesso di calore nella cella sperimentale ed in quella di controllo	26
12	Dr. Edmund Storms, già radiochimico presso i Los Alamos National Lab,	27
13	Dr. Steven. Jones, fisico della Brigham Young Univ., Dr. Melvin Miles, già elettrochimico al Naval Air Warfare Center Weapons Division a China Lake, Calif., e Dr. Xing Zhong Li, fisico della Tsinghua Univ., China	31
14	Dr. David Nagel, ricercatore e professore della George Washington Univ.	33
15	Dennis Letts, ricercatore	36
16	Fotografia di una cella elettrolitica stimolata con un laser da 30 mw	36
17	Dr. Peter Hagelstein, prof. Ingegneria elettronica e scienza dei computer del MIT	40
18	Dr. Xing Zhong Li, prof. di fisica della Tsinghua Univ., China	41
19	Dr. Talbot Chubb, già fisico presso il Naval Research Laboratory	41
20	Dr. Scott Chubb, fisico, Research Systems Inc.	41

Citazioni che fanno la storia

"Questa specie di banda di fedeli in estinzione si incontra ogni anno e parla dei meravigliosi progressi raggiunti; nessun altro di noi li ha mai visti".

Dr. Robert L. Park, direttore delle pubbliche informazioni della American Physical Society, intervista privata, Nov. 12, 2003

"Molte persone vedono soltanto quello che vogliono vedere. Ad un certo punto della storia di una nuova idea, i problemi non riguardano la logica ma la psicologia."

Dr. Edmund Storms, radiochimico, ex-dipendente dei Los Alamos National Laboratory, Nov. 11, 2003.

"Mostrando una passione più grande per le proprie opinioni che per la verità, hanno cercato di negare e confutare il nuovo, che, i loro stessi sensi gli avrebbero mostrato se solo avessero avuto cura di cercarlo."

Galileo Galilei, 1615.

"Va benissimo teorizzare come avviene la fusione in un catodo di palladio... si potrebbe anche teorizzare come volerebbero i maiali se avessero le ali, ma i maiali non hanno le ali."

Professor Steven E. Koonin, preside, professore di fisica teorica al California Institute of Technology (American Physical Society Annual meeting), Baltimore, Md., May 2, 1989.

"C'è un punto su cui tutti i fedeli della fusione fredda sono d'accordo: i loro risultati non sono riproducibili. Per la maggior parte degli scienziati, questo implica che i risultati della fusione fredda non sono credibili, ma i fedeli suggeriscono che è proprio questa irriproducibilità a renderli più interessanti."

Douglas R.O. Morrison, fisico del CERN, "Ask the Experts," (Scientific American) Oct. 21, 1999.

"Noi siamo in grado di dimostrare emissioni nucleari con una riproducibilità prossima al 100%."

Dr. Andrei Lipson, fisico della materia condensata, Russian Academy of Sciences, Nov. 10, 2003.

"Abbiamo riprodotto l'esperimento della Mitsubishi tre volte, ogni volta trasmutando il Praseodimio in Cesio. La riproducibilità del nostro esperimento è fino ad ora del 100%."

Dr. Akito Takahashi, professore, responsabile della strumentazione nucleare,
Department of Nuclear Engineering, Graduate School of Engineering, Osaka
University, Japan, Sept. 18, 2003

"La mia impressione della folla della fusione fredda è di persone anziane che sanno qualcosa di fisica e di strumentazione... se questa faccenda fosse vera non sarebbe una incredibile goduria per il mondo ?"

Eric Krieg, scettico, Philadelphia Association of Critical Thinkers, Oct. 9, 2003

"Quando un distinto ed anziano scienziato afferma che qualcosa è possibile, ha quasi certamente ragione. Quando afferma che qualcosa è impossibile, ha probabilmente torto."

Sir Arthur C. Clarke, famoso autore di romanzi, ex-presidente della British Interplanetary Society, membro della International Academy of Astronautics, della Royal Astronomical Society e molte altre organizzazioni scientifiche.

"C'è una evidenza definitivamente schiacciante che la fusione fredda è un reale, nuovo processo nucleare capace di generare eccessi di potenza significativi."

Dr. Eugene Mallove, Harvard Sc.D., laureato al MIT ed autore di *Fire from Ice: Searching for the Truth behind the Cold Fusion Furor*, 1991, direttore della rivista *Infinite Energy* e presidente della Società non-profit New Energy Foundation Inc.

"Fire From Ice" è un capolavoro della documentazione scientifica."

Dr. Henry Kolm, co-fondatore della MIT's Francis Bitter National Magnet Library

"Non c'è mai stata una censura come questa finora. Si tratta di un grave scandalo della scienza Americana."

Charles Beaudette, laureato al MIT ed autore di, *Excess Heat & Why Cold Fusion Research Prevailed*, 2002

"Storicamente, verrà ricordato che Beaudette ha descritto la verità quando la scienza era ancora confusa e non aveva molta voglia di accettarla ."

Dr. Michael R. Staker, scienziato di fisica dei materiali per i principali laboratori di ricerca del governo U.S., April 2, 2003

"Io sono totalmente convinto che ci sono più che sufficienti evidenze di reazioni nucleari in questi esperimenti."

Dr. M. Srinivasan, Direttore associato del gruppo di fisica del Bhabha Atomic Research Centre, India, (oggi in pensione), Sept. 22, 2003

"Se il Professor X.Z. Li [della Tsinghua University, China] ha ragione, allora devo buttare via 14 dei 16 capitoli del mio libro *Introduzione alla Energia da Fusione*, perché non avranno nulla a che fare con il tipo di fusioni che potranno risultare da questi processi di 'fusione fredda'".

Dr. J. Reece Roth, capo del gruppo di ingegneria dei plasmi industriali, University of Tennessee, Nov. 8, 2003

"Le evidenze sperimentali hanno finora verificato che reazioni nucleari possono avvenire in un solido fortemente caricato [di deuterio n.d.t.], ad esempio nel palladio. E' prematuro predire se questo sarà rilevante dal punto di vista delle applicazioni, ma la scienza che sta alla base è chiaramente rivoluzionaria."

Dr. George H. Miley, direttore del Fusion Studies Laboratory, University of Illinois, Urbana, Nov. 22, 2003

"Sembra che le persone che potrebbero beneficiare di più dal fatto che questo lavoro sia screditato abbiano preso iniziative per metterci in difficoltà... Potrebbero averci messo in difficoltà, ma non fermeranno la scienza."

Dr. Stanley Pons, co-scopritore della fusione fredda, già direttore del dipartimento di chimica della University of Utah, citato da JoAnn Jacobsen-Wells, "U.S. Fusion Panel Cancels Plans to View University Research" (Deseret News), May 28, 1989

"Se fosse stato qualcos'altro, avremmo potuto dire "Non vogliono che ce ne occupiamo. Dimentichiamocene." Ma non si tratta di questo. Questa è scienza interessante. Nuova scienza. Con la possibilità di una tecnologia molto utile. Dunque, se hai una coscienza non puoi rinunciare. Puoi rinunciare solo se scopri di avere torto. Ma se finché sei in vita credi di avere ragione, devi continuare. E devi assumertene le responsabilità."

Dr. Martin Fleischmann, co-scopritore della fusione fredda, già presidente della International Society of Electrochemists, membro della British Royal Society e vincitore della BRS Medal for Electrochemistry and Thermodynamics, "Too Close to the Sun" (BBC Horizon/CBC) March 21, 1994

"L'unica cosa patologica della fusione fredda è il modo in cui è stata trattata dalla comunità scientifica."

Sharon Begley, "Cold Fusion Isn't Dead, It's Just Withering From Scientific Neglect" (Wall Street Journal), Sept. 5, 2003

Terminologia di base

Fissione Nucleare: la Fissione è un processo di generazione di energia in cui il nucleo di un elemento (tipicamente uranio radioattivo) si divide in due frammenti più piccoli e, simultaneamente, rilascia energia. La fissione è il tipo di processo che alimenta le centrali nucleari. Produce anche rifiuti radioattivi e radiazioni pericolose.¹

Fusione Nucleare: la fusione è il meccanismo di produzione di energia che alimenta il sole e le stelle. È l'opposto della fissione nel senso che i nuclei dei due atomi (tipicamente deuterio, un isotopo dell'idrogeno) si combinano dando luogo ad un nucleo più massiccio (tipicamente elio o trizio). Anche questo processo rilascia energia.

Secondo l'equazione di Einstein $E=mc^2$, l'energia si origina da un difetto di massa. La massa dei nuovi nuclei formati da quelli più leggeri è leggermente inferiore alla somma delle masse dei due nuclei iniziali.

Fino ad oggi non si è prodotta alcuna potenza utile da processi di fusione. Poiché il deuterio è abbondante nell'acqua di mare, la prospettiva di ottenere una sorgente di energia economica e virtualmente inesauribile dalla fusione è molto attraente. Inoltre la fusione è generalmente molto più sicura della fissione. Non ha prodotti di combustione inquinanti e non contribuisce all'effetto serra. I processi di fusione convenzionali producono radiazioni di breve vita media che possono essere confinate all'interno dei reattori² La fusione fredda non produce affatto radiazioni pericolose.

Fusione ("Calda" o "di Plasma") Convenzionale: la fusione Convenzionale è un approccio sperimentale in cui gli atomi di idrogeno sono riscaldati a molti milioni di gradi centigradi cosicché possano collidere con abbastanza energia da fondere.

Gli scienziati riportano costanti progressi, ma, dopo 50 anni di questi esperimenti, non sono in grado di produrre "calore in eccesso". Questo perché gli esperimenti richiedono così tanta elettricità per generare l'effetto che consumano più energia di quella che producono.

Fusione fredda: "Fusione fredda" è un termine ampio che include diversi tipi di reazione, il più promettente dei quali è la produzione di eccesso di calore. La principale differenza tra fusione "calda" e "fredda" è che la fusione fredda riguarda l'interazione di idrogeno con un metallo, come il palladio, che ospita le reazioni di fusione. La fusione calda, ha luogo nello spazio libero.

L'esperimento "base" di fusione fredda si realizza in una semplice cella elettrolitica a temperatura vicina a quella dell'ambiente [vedi foto 1a e 1b]. Gli scienziati immergono due pezzi di metallo, tipicamente un catodo di palladio [vedi foto 2] (ad un potenziale negativo) ed un anodo di platino (ad un potenziale positivo) in un contenitore contenente una soluzione conduttiva di "acqua pesante". Una piccola corrente elettrica passa nella soluzione tra i due metalli conduttori. Il Deuterio è rilasciato dall'acqua pesante al catodo, dove può o sfuggire in forma di gas o entrare nel "reticolo", la struttura atomica cristallina del palladio. La fusione avviene nel reticolo. (Nota: i lettori che desiderano una spiegazione più approfondita possono vedere il Capitolo *L'effetto Fusione fredda: Descrizione Tecnica*).

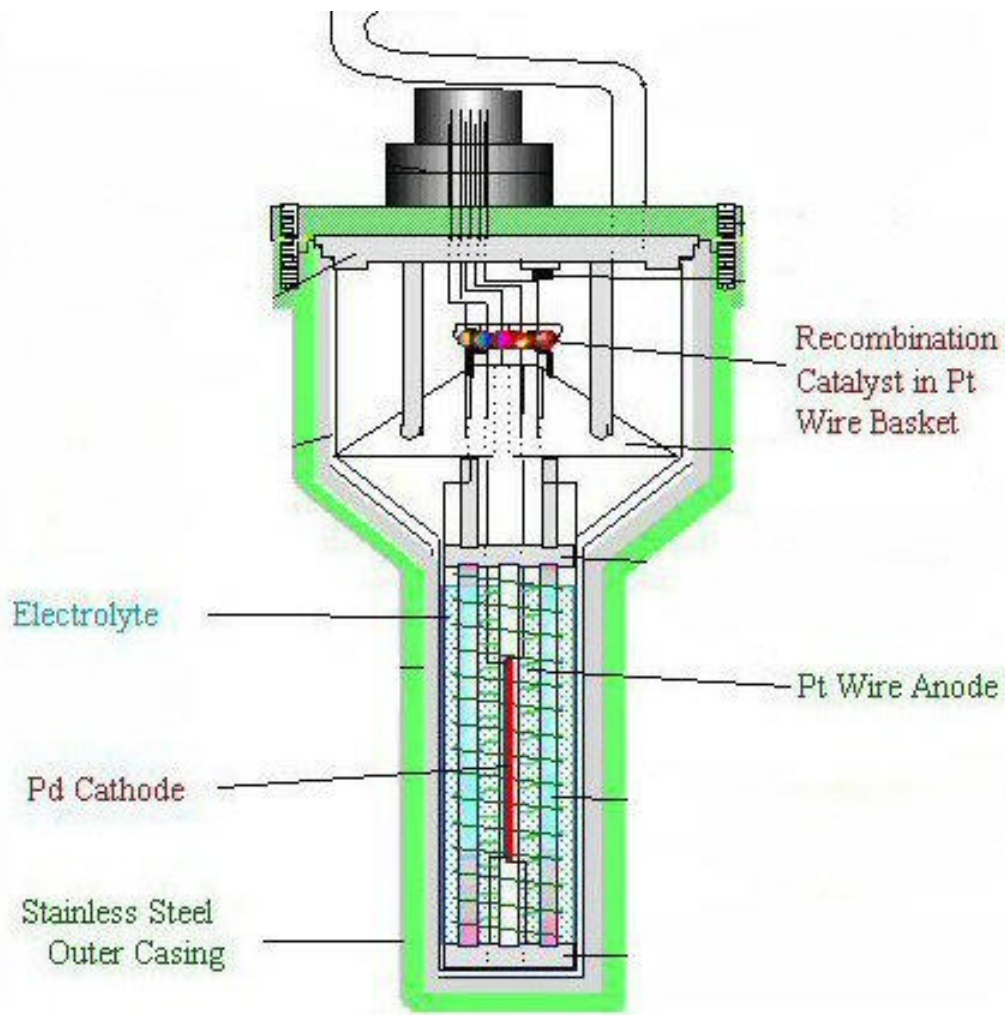


Foto 1a. Schema di una cella elettrolitica per la fusione fredda dello SRI International. Il catodo di Palladio (Pd) è al centro. L'anodo di Platino (Pt) è il filo arrotolato intorno.
(Disegno per cortesia dello SRI International)



Foto 1b. Cella elettrolitica per fusione fredda, altezza approssimativa 14 cm.
(Foto per cortesia di Edmund Storms)



Foto 2. Catodo di Palladio usato in un esperimento di fusione fredda
(Foto di Steven Krivit)

L'effetto Fusione fredda: descrizione tecnica

di Steven B. Krivit
Conversazioni con Dr. Scott Chubb ed altri fisici teorici

Copyright 2004 New Energy Times
Rev. 3/1/2004

In un processo di fusione nucleare, due nuclei atomici si combinano per fare un nuovo nucleo più grande, una particella leggera ed energia. Secondo l'equazione di Einstein $E=mc^2$, l'energia ha origine dal difetto di massa. Nella fusione, la massa dei nuovi nuclei, insieme con le particelle più leggere è leggermente inferiore alla somma delle masse dei due nuclei iniziali.

Due nuclei, solitamente, si respingono fortemente, e devono essere in qualche maniera forzati a stare insieme perché si abbia un evento di fusione. Nella fusione termonucleare convenzionale, o fusione calda, come nel Sole, vengono impiegate temperature estremamente elevate (circa 10 milioni di gradi) per fornire la forza necessaria.

Esistono molti metodi per sperimentare la fusione fredda di nuclei del tipo deuterio-deuterio, sia in fase gassosa che in fase liquida. L'esperimento di base si può fare in un apparato elettrolitico relativamente semplice, a temperatura ambiente. Gli scienziati immergono due pezzi di metallo- un catodo di palladio (a potenziale negativo) ed un anodo di platino (a potenziale positivo) – in un beker contenente una soluzione conduttiva di acqua pesante (D_2O) di un sale. Una corrente elettrica passa attraverso la soluzione tra i due metalli conduttori. Il deuterio è rilasciato dall'acqua pesante al catodo, dove si libera nel gas o entra nel "reticolo", la struttura atomica cristallina del palladio.

Se sono rispettati opportune condizioni e parametri, la reazione genera eccesso di calore ed elio. Eccesso di calore significa che viene misurata più energia in uscita di quanta ne sia stata impiegata per fare l'esperimento.

La fusione nucleare, convenzionale, del deuterio genera elio leggero (elio-3), trizio, protoni e neutroni. Anche l'elio ordinario (elio -4) è prodotto nelle fusioni nucleari convenzionali, ma soltanto in rare occasioni. Quando si produce elio-4, non soltanto si rilascia energia di entità consistente con il cambiamento di massa (associato con l'equazione di Einstein $E=mc^2$), ma la reazione genera degli effetti lontano dal luogo in cui il nucleo di elio è stato prodotto. In poche parole sono emessi dei "raggi gamma", che sono mortali.

Non è chiaro come due nuclei di deuterio possano avvicinarsi al punto di fondere a temperatura ambiente. Tuttavia, è noto che la quantità di eccesso di calore nella fusione fredda, è consistente con l'energia che si ottiene quando l'idrogeno pesante si converte in elio-4. La maggior parte degli scienziati che hanno studiato questo fenomeno credono che questo particolare effetto sia legato alle sottili differenze tra i processi di fusione, associati alla

reazione di produzione dell'elio-4. La radiazione gamma non è mai stata osservata nella fusione fredda.

Sfortunatamente, poiché all'inizio la fusione fredda era stata considerata come una forma "più fredda" della fusione nucleare convenzionale, molti scienziati si aspettavano che fossero prodotti l'elio leggero o il trizio. Per questo ignorarono la possibilità che venisse prodotto l'elio ordinario e conclusero che l'eccesso di calore della fusione fredda o non era dovuto a fenomeni nucleari, o poteva essere il risultato di qualche altro processo nucleare sconosciuto.

Col tempo, gli scienziati coinvolti nella fusione fredda, hanno imparato che l'eccesso di calore, è solo uno dei molti fenomeni nucleari che possono avere luogo quando gli atomi di deuterio sono "spinti" dentro un solido. Per questa ragione il termine "reazioni nucleari di bassa energia" è tecnicamente più accurato rispetto a "fusione fredda"

A causa della confusione provocata dalla assunzione che la fusione fredda è una versione "più fredda" della fusione nucleare, sembrerebbe che, non soltanto il nome non è appropriato ma addirittura che l'uso di questo nome abbia nuociuto al settore.

Bene o male, il nome è rimasto ed il termine "effetto fusione fredda", che è stato usato, serve come identificativo della reazione osservata in questi esperimenti.

Rapporto sulla Fusione fredda

"Non sappiamo se la fusione fredda sarà la risposta per i futuri bisogni energetici, ma conosciamo il fenomeno della fusione fredda attraverso ripetute osservazioni da parte di scienziati di tutto il mondo. E' giunto il momento che questo fenomeno sia investigato cosicché possiamo sfruttare i possibili benefici che derivano da una nuova scoperta scientifica".

*Dr. Frank E. Gordon, Head, Navigation and Applied Sciences Department
Space and Naval Warfare Systems Center of the United States Navy¹*

APPARIZIONE E SCOMPARSA DELLA FUSIONE FREDDA – MA E' SCOMPARSA DAVVERO?

Dai primi anni '50 gli scienziati hanno speso miliardi di dollari per ricreare, qui, sulla Terra, il processo, noto come fusione, che genera energia sul Sole. Se gli scienziati raggiungessero questo obiettivo, potrebbe essere l'alba di una nuova era tecnologica: quella che potrebbe vedere i combustibili fossili, ed i pericoli che essi comportano, rimpiazzati da un'era di energia pulita, abbondante, con una garanzia di salubrità, comfort e sicurezza. A questo scopo i fisici nucleari hanno sviluppato matrici di enormi laser [vedi foto 3], e macchine Tokamak alte tre piani [vedi figura 4] per contenere plasmi da molti milioni di gradi per innescare il processo. Ma ancora oggi, dopo cinque decenni di ricerca, l'obiettivo di un processo di produzione di energia controllato ed autosostenuto, non è stato raggiunto.

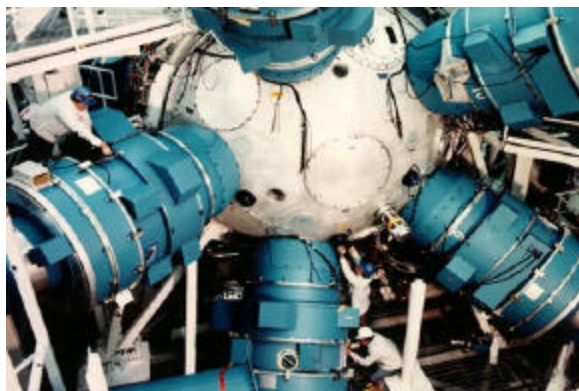


Foto 3. Laser NOVA da 10 fasci e 50.000 joule utilizzato per il confinamento inerziale. Osservare attentamente per vedere i tre tecnici.

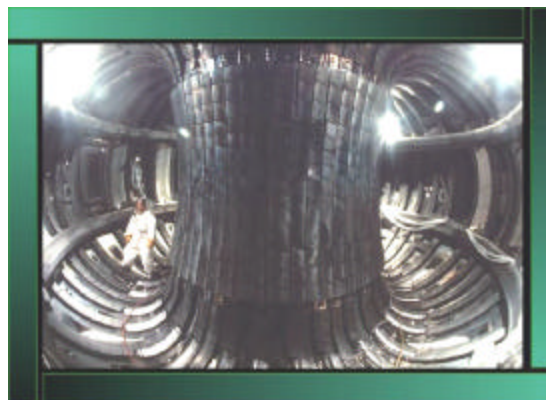


Foto 4. Interno di un "Tokamak" Reattore sperimentale per la fusione . L'uomo in tuta bianca mostra le proporzioni del reattore.

Come devono essere sembrate ridicole agli scienziati le prime dichiarazioni degli elettrochimici Martin Fleischmann e Stanley Pons 15 anni fa, il 23 marzo 1989. La fusione nucleare realizzata a temperatura ambiente? In una provetta? Senza radiazioni letali?!

Carl Sagan una volta ha affermato che affermazioni eccezionali richiedono prove eccezionali. Sfortunatamente le prime affermazioni di Fleischmann e Pons erano piuttosto deboli. I due chimici dell'Università dello Utah, non riuscirono a fornire prove soddisfacenti delle loro affermazioni sull'evidenza di reazioni nucleari. Entro sei mesi la comunità scientifica dichiarò la fusione fredda una truffa ed accusò Fleischmann e Pons di fare della "pseudo-scienza". I due scienziati ritornarono così ad una relativa oscurità e sulle loro ricerche sembrò cadere l'ombra della storia.

In realtà, tuttavia, non soltanto gli esperimenti sulla fattibilità della fusione fredda sono continuati negli anni, ma esiste oggi un gruppo di scienziati, in tutto il mondo, che crede che la fusione fredda sia *reale*. Oggi, a distanza di 15 anni, dopo l'annuncio iniziale della fusione fredda, l'evidenza di questa nuova scienza è straordinaria. Benché la comprensione teorica sia ancora incompleta (vedi prefazione alla traduzione italiana n.d.t.), la capacità degli scienziati di replicare gli esperimenti di produzione del calore è aumentata enormemente. Virtualmente si è trovata una risposta per tutte le critiche che sono state sollevate.

Nei 10 anni trascorsi gli scienziati hanno provato che la "fusione fredda" è un processo nucleare. L'eccesso di calore (energia) è stato misurato in maniera convincente con accurati calorimetri a flusso (strumenti per la misura del calore). Prodotti nucleari sono stati misurati in quantità significative, e, cosa più importante, le quantità di energia nucleare prodotte, sono in accordo con la teoria della relatività di Einstein $E=mc^2$.

In altre parole, la quantità totale di energia più la massa che entra in questi esperimenti, eguaglia la quantità di energia più la massa che ne esce. Tuttavia, come risultato degli esperimenti, parte della massa è convertita in energia, cosicché la resa finale è di una maggiore quantità di energia ed una minore quantità di massa rispetto a prima dell'esperimento. L'evidenza di queste reazioni nucleari si è avuta ripetutamente, in tutto il mondo, con una ampia varietà di modi.

La prima parte del rapporto sulla Fusione fredda: "La Prospettiva Storica", esamina le cause che hanno portato la comunità scientifica ad una conclusione affrettata sulla validità della fusione fredda. Spiega la ragione per cui le informazioni relative alla fusione fredda sono state largamente indisponibili al pubblico. Passa in rassegna studi che rivelano che i primi esperimenti, condotti da prestigiosi laboratori, esperimenti che si supponeva avessero screditato la fusione fredda, erano abbondantemente lontani dalla perfezione. Riporta rapporti non pubblicati di eminenti scienziati che hanno verificato le affermazioni di Fleischmann e Pons già nei primi anni 90. Svela che numerosi, credibili laboratori, come quello della Marina Militare Americana, quelli delle principali compagnie petrolifere e dozzine di Università, hanno riprodotto con successo l'effetto fusione fredda.

La seconda parte, "Scoperte e Misteri" presenta le evidenze, da tutto il mondo, che supportano la validità della fusione fredda. Viene discusso lo stato attuale delle ricerche, illustrati i progressi chiave dell'ultima decade ed identificate le principali domande che ancora rimangono aperte. La seconda parte del rapporto si conclude con uno sguardo alle possibili, future applicazioni della tecnologia associata alla fusione fredda.

PARTE PRIMA: LA PROSPETTIVA STORICA

C'E' QUALCUNO DISPOSTO AD ACCETTARE LA FUSIONE FREDDA?

I Sandia National Laboratories sono uno dei più importanti siti governativi degli Stati Uniti per lo sviluppo delle nuove tecnologie a supporto della sicurezza nazionale. Nel settembre 2003, James Corey, un membro anziano dello staff tecnico del Sandia ha inviato al Convegno sui Materiali per l'Energetica 2003 (2003 Energetic Materials Intelligence Symposium) una presentazione intitolata "La storia e evidenze attuali della fusione fredda." In questa presentazione si difende la veridicità della fusione fredda.

Corey ha identificato alcuni aspetti economici salienti relativi a potenziali cambiamenti nella produzione di energia e nel commercio mondiale. Ha messo in risalto che molte nazioni straniere superano gli Stati Uniti, negli investimenti per i settori di ricerca e sviluppo nella tecnologia della fusione fredda. In particolare la Cina, con i suoi estesi impianti per la produzione di deposizioni di metalli per usi ornamentali, potrebbe facilmente assumere un ruolo guida nel commercializzare un nuovo metodo di fusione fredda del tipo "reazioni nucleari di bassa energia in film sottili" (Benché non menzionato nella presentazione di Corey, la giapponese Mitsubishi Heavy Industries, ha un programma pluriennale³ di sperimentazione sulla fusione fredda e si vocifera che anche la Toyota e la Honda siano coinvolte nelle ricerche sulla fusione fredda⁴).

Nella sua presentazione, Corey ha predetto che "sta per arrivare una doverosa rivoluzione nella scienza e [che] le reputazioni degli scienziati coinvolti nella fusione fredda, e di quelli che le sono ostili, stanno per ribaltarsi".⁵

Mentre rimangono domande ancora senza risposta, centinaia di esperti scienziati, in tutto il mondo, tra cui più di 60 fisici⁶, la maggior parte dei quali con un'ampia esperienza nel campo della fusione calda, sono giunti ad accettare la realtà di un nuovo metodo per ottenere reazioni nucleari a temperatura ambiente. Il Dr. Gorge Miley [vedi foto 5], direttore del laboratorio di studi sulla fusione all'Università dell'Illinois, Urbana, ed insignito della medaglia Edward Teller dalla American Nuclear society nel 1995, ha scritto in una e_mail del novembre del 2003: "Ci sono evidenze sperimentali che reazioni nucleari possono avvenire in solidi fortemente caricati [di Deuterio n.d.t.] (ad esempio Palladio). E' prematuro predire dove questo ci porterà dal punto di vista delle applicazioni, ma la scienza che ne sta alla base è chiaramente rivoluzionaria".⁷



Foto 5. Il Dr. George Miley

(Foto per cortesia dello Alternative Energy Institute)

PERCHÉ NON NE ABBIAMO PIU' SENTITO PARLARE?

Con tutte queste credenziali all'interno della comunità scientifica, sembra difficile credere che il risultato degli esperimenti di fusione fredda sia rimasto nascosto, ma questo è esattamente quello che è successo.

Nonostante il fatto che siano stati scritti più di 3.000 articoli sulla fusione fredda, i progressi compiuti non sono stati pubblicizzati a causa di una profonda frattura tra i ricercatori della fusione fredda e la ufficialità scientifica, i cui giornali rifiutano di pubblicare gli articoli. I media tendono a sottovalutare i lavori pubblicati sulle riviste meno prestigiose considerando gli standard editoriali non abbastanza elevati. Qualcuno ancora ritiene che gli esperimenti furono condotti con poco rigore e che le conclusioni siano inaffidabili.

La Dr.ssa Antonella De Ninno [vedi foto 6], fisico italiano dell'ENEA – Agenzia per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente, nel settembre 2003 ha scritto in una lettera ai suoi colleghi della fusione fredda che tutte le riviste a cui aveva inviato un articolo scientifico sulla fusione fredda, l'avevano rifiutato senza scrutinio da parte del collegio dei “saggi”. In particolare, una rivista aveva risposto: “Questo lavoro non può essere pubblicato né qui né altrove (sic) perché tratta di un effetto che è già stato dimostrato essere falso”.⁸



Foto 6. La Dr.ssa Antonella De Ninno
(Foto per cortesia dell' Alternative Energy Institute)

La circostanza che le critiche iniziali erano sbagliate, come ripetutamente dimostrato dai ricercatori della fusione fredda, è sfuggita alla maggior parte dei fisici della fusione convenzionale, incluso ai critici, che sostengono di aver letto di ogni sviluppo significativo della fusione fredda sulle riviste scientifiche.

Stando così le cose, è chiaro a chiunque gratta sotto la superficie che la fusione fredda ed i suoi padri fondatori hanno ricevuto un brutto colpo.

L'etichetta di “ciarlatani” non è mai sembrata plausibile. Il Dr. Martin Fleischmann [vedi Foto 7] è riconosciuto da molti come un elettrochimico al massimo livello mondiale. Già presidente della Società Internazionale di Elettrochimica, Fleischmann è membro della British Royal Society, la più prestigiosa società scientifica onoraria in Inghilterra e vincitore della Medaglia per l'Elettrochimica e la Termodinamica. Il Dr. Stanley Pons, che si è ora ritirato dall'ambiente

scientifico, è autore o co-autore di 150 pubblicazioni scientifiche e, prima “dell’incidente” della fusione fredda era stato presidente del Dipartimento di Chimica dell’Università dello Utah.

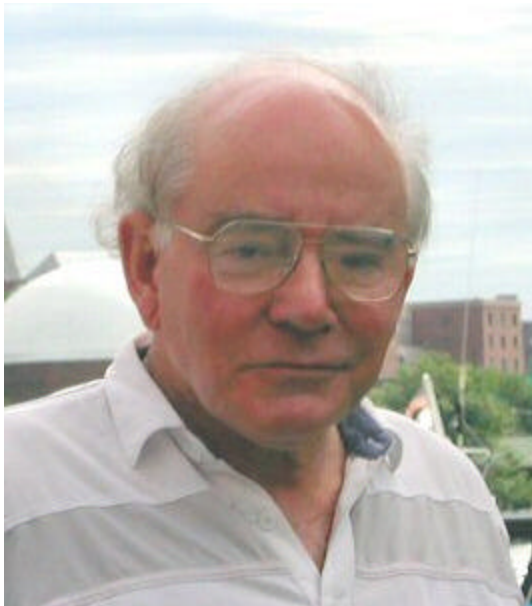


Foto 7. Il Dr. Martin Fleischmann, 2003
(Foto per cortesia di David Nagel)



Foto 8. Il Dr. Stanley Pons, 1989
(Foto per cortesia dello Special Collections Dept., J. Willard Marriott Library, University of Utah)

CHE COSA E' ANDATO STORTO?

La risposta su che cosa abbia rovinato la reputazione di Fleischmann e Pons sta in una combinazione dei fattori umani e scientifici legati all'accettazione o al rifiuto di ogni impresa scientifica radicalmente nuova: la competizione per le risorse ed i riconoscimenti, le personalità dei diversi scienziati e delle autorità coinvolte ed i problemi di comunicazione che nascono quando si scontrano paradigmi scientifici ed interessi.

I problemi iniziarono con il genuino entusiasmo di Fleischmann e Pons per la propria scoperta. Il loro modo di presentarsi alla comunità scientifica fu piuttosto informale. Non soltanto essi deviarono sconsideratamente in molti aspetti dal protocollo scientifico, ma, in una intervista rilasciata ad una rivista, Pons sbeffeggiò la comunità dei fisici termonucleari definendo la propria cassetta di vetro un “piccolo” Tokamak.

Per essere corretti, Fleischmann e Pons ebbero poche scelte. L'interesse della Università dello Utah per l'accaparramento di finanziamenti e di brevetti, ebbe la precedenza sulla corretta procedura scientifica. L'annuncio iniziale della scoperta, che fu fatto dagli amministratori dell'Università, avvenne in una conferenza stampa e fornì pochi dettagli dell'esperimento. Il risultato fu una grande eccitazione nei media ed un'atmosfera da circo in cui la scoperta degli elettrochimici venne valutata non da una rivista scientifica ma dalla corte dei media di tutto il mondo.

Il comportamento maleducato degli scienziati contribuì ad aggravare la loro perdita di credibilità. Un fisico del plasma, che giocò un ruolo chiave nel 1989, nella bocciatura della fusione fredda da parte della commissione istituita dal Dipartimento dell'Energia, William Happer dell'Università di Princeton, disse di Fleischmann e Pons, "soltanto guardando questi individui in televisione, è ovvio che si tratta di pasticcioni incompetenti"⁹. Ci si potrebbe chiedere cosa avrebbe detto Happer di Albert Einstein.

Altri problemi di natura tecnica hanno contribuito allo sviluppo di una guerra senza esclusione di colpi da cui i due ricercatori e la loro credibilità scientifica non si sono risollepati. Reazioni nucleari da esperimenti di chimica, come il processo elettrolitico usato da Fleischmann e Pons, erano fino a quel momento sconosciute. Il professor Robert Bush, del California Polytechnic Institute, di Pomona, ricorda che la comunità dei fisici nucleari cominciò immediatamente ad esprimere forti dubbi sulla interpretazione della presunta reazione nucleare, chiedendo: "Dove sono i neutroni? Dove sono i raggi gamma?" Secondo la teoria della fusione convenzionale, i neutroni o i raggi gamma avrebbero dovuto uccidere i due chimici se il loro esperimento avesse generato tanta potenza quanto affermavano.

Nel documentario del 1996 "*Fire from Water*" (*Fuoco dall'acqua*), Bush disse che i fisici decisero che "l'interpretazione nucleare era il risultato di una "cattiva fisica" fatta da due chimici che stavano teorizzando fuori del loro ambito di competenza"¹⁰.

Anche ammesso ciò, Fleischmann e Pons non stavano però sperimentando fuori del loro ambito di competenze. È possibile che questo esperimento avrebbe potuto essere escogitato solo da un massimo esperto di elettrochimica, uno che non avesse opinioni preconcepite su cosa sia accettabile per la fisica nucleare?

Se un approccio alternativo alla fusione era effettivamente possibile, i fisici avrebbero dovuto riconsiderare le assunzioni di base delle tradizionali teorie nucleari.

In un articolo del 1994 intitolato "Cosa è accaduto alla fusione fredda" ed apparso nel giornale *Accountability in Research*, il Dr. David Goodstein, vice preside del CalTech, scriveva: "Gli scienziati sono consapevoli che devono essere pronti, di volta in volta, ad essere sorpresi da fenomeni che ritenevano impossibili". Goodstein riconobbe che, nel 1989, "la folla degli anti-fusione fredda fu...colpevole" di aver fallito nel mantenere il processo scientifico "fermamente radicato agli esperimenti o alle osservazioni e non gravato da preconcetti teorici"¹¹

In una intervista del Novembre 2002 ad una stazione radio dello Utah la KUER/PBS, il Dr. Michael McKubre [vedi foto 9], direttore dello Energy Research Center all' SRI International in Menlo Park, Calif., ha commentato: "Il 1989 è stato un periodo particolarmente difficile per la comunità della fusione calda. La comunità era sotto processo. Ci si chiedeva perché era stato speso tutto quel denaro e perché si fossero ottenuti solo modesti progressi. I fondi erano stati tagliati. L'ultima cosa che la comunità desiderava, era l'ipotesi che ci fosse un metodo più semplice e più economico per raggiungere gli stessi risultati"¹²



Foto 9. Il Dr. Michael McKubre

(Foto per cortesia di Michael McKubre)

Bene o male, quando Fleischmann e Pons identificarono l'anomala energia di reazione come una "n-fusion," o "uno sconosciuto processo nucleare," si sottomiserono ad un dettagliato esame, ed una eventuale bocciatura, da parte dei fisici nucleari che valutarono le loro affermazioni sulla base delle teorie nucleari convenzionali. Tre laboratori: Caltech, the Massachusetts Institute of Technology e l'inglese Harwell Atomic Energy Research Laboratory – tentarono di replicare gli esperimenti di Fleischmann e Pons.

Ci sono differenti opinioni su come questi scienziati tentarono di riprodurre i risultati. Qualcuno sospetta che le loro azioni potessero essere influenzate dal giudizio "a priori" che gli annunci della "fusione a temperatura ambiente" fossero delle pure sciocchezze. Nel caso del MIT, sembra proprio che il gruppo di ricerca volesse effettivamente affossare gli annunci. Settimane prima dell'analisi dei dati finale, al Plasma Fusion center del MIT si tenne una festa annunciata come: "Veglia per la Fusione fredda ... sponsorizzata dal Centro per le Fantasie Contorte" [vedi Foto 10].¹³



Foto 10. Annuncio della festa al "MIT Plasma Fusion Center"

Inoltre, durante una serie di conferenze stampa, il gruppo di Caltech fu particolarmente schietto nel dare la propria cattiva notizia. Il chimico Nathan Lewis disse: "Ciò che vediamo nel nostro laboratorio è che non c'è nessuna evidenza di qualsiasi reazione nucleare o chimica insolita"¹⁴. Il preside di Caltech Steven Koonin disse: "Si potrebbe anche teorizzare su come i maiali potrebbero volare se essi avessero le ali, ma i maiali non hanno ali"¹⁵ e "stiamo subendo le conseguenze dell'incompetenza e forse della frustrazione dei dott. Pons e Fleischmann"¹⁶. Questi attacchi personali a Fleischmann e Pons aprirono la strada al tentativo di estrometterli dall'accademia. I commenti costituirono anche un severo monito a tutti gli scienziati affinché fossero attenti ad evitare una simile sciocchezza.

IL DOE CONSULTO' UNA COMMISSIONE DI INCHESTA PREVENUTA?

Otto mesi dopo l'annuncio iniziale, una commissione di scienziati provenienti da ambienti industriali e accademici, che lavoravano per il Comitato Consultivo sulle Risorse Energetiche del Dipartimento di Stato Americano per l'Energia (DOE), assestò un colpo decisivo alla fusione fredda quando decise che le rivendicazioni di Fleischmann e Pons non giustificavano uno speciale finanziamento federale. La commissione sulla fusione fredda fu selezionata e diretta da John Huizenga, professore emerito di chimica e fisica all'Università di Rochester, a New York. Nel suo libro del 1993 *La Fusione fredda: il fiasco scientifico del secolo*, Huizenga scrisse: "La mia impressione iniziale fu che l'intero episodio della fusione fredda sarebbe durato poco e che sarebbe stato saggio ritardare l'istituzione di una tale commissione"¹⁷

Mentre la Commissione rigettava pubblicamente la fusione fredda, l'agire di alcuni suoi membri dimostra che il gruppo non screditò mai realmente la fusione fredda, limitandosi semplicemente ad escluderla dai finanziamenti federali. Infatti, il premio Nobel Norman Ramsey, un professore di fisica presso l'Università di Harvard co-presidente della commissione, minacciò di dimettersi a meno che il rapporto non includesse un preambolo, parte del quale affermava: "Con le tante asserzioni contraddittorie non è possibile, attualmente, affermare categoricamente che tutte le rivendicazioni a favore della fusione fredda siano state convincentemente provate o confutate, tuttavia anche un solo breve ma valido periodo di ricerche sulla fusione fredda potrebbe essere rivoluzionario"¹⁸.

Inoltre, Tom Passell dell'Electric Power Research Institute (Istituto di ricerche per l'energia elettrica) rivelò, in una conversazione telefonica del gennaio 2004, che dopo la chiusura della commissione sulla fusione fredda, un membro della commissione ed un ricercatore presso MIT avevano chiesto analoghi finanziamenti all'Istituto.¹⁹

In maniera ugualmente ipocrita, un eminente fisico nucleare che aveva recensito un articolo, in pubblicazione nel marzo 2003, di uno tra i maggiori scienziati della fusione fredda, fu apertamente assai meno che generoso nei commenti sul lavoro che stava esaminando. Egli poi chiese privatamente fondi allo sponsor governativo di quelle stesse ricerche per perseguire la sua propria attività analoga a quella descritta nell'articolo che aveva esaminato. Sei mesi dopo, parlando con uno scienziato della fusione fredda, il critico argomentò che non voleva essere lui a portare il peso di aver sostenuto prematuramente la fusione fredda, perché questo avrebbe rovinato la sua reputazione nella comunità dei fisici.²⁰

LE AFFERMAZIONI DI FLEISCHMANN E PONS SONO STATE DAVVERO CONFUTATE?

Circa nell'agosto del 1989, il Dr. Michael Melich, senior research professor presso la U.S. Naval Postgraduate School (Scuola di Perfezionamento Navale degli Stati Uniti) e precedentemente capo settore presso gli U.S. Naval Research Laboratory (Laboratori di Ricerca della marina militare statunitense), cominciò a nutrire dubbi sul livello d'integrità con il quale la comunità scientifica aveva valutato gli annunci sulla fusione fredda.²¹ Melich cominciò ad investigare sui laboratori, la cui refutazione aveva costituito la "prova" più forte contro la validità dell'Effetto Fleischmann-Pons (EFP).

Nel 1992, Melich radunò una squadra di cinque ricercatori per esaminare la qualità di questi esperimenti ed eseguire un'analisi indipendente dei loro dati originali. Egli si recò presso i laboratori di Harwell, dove scoprì che, a causa del "minuzioso esame pubblico" durante la tempesta mediatica del 1989, gli scienziati di Harwell "non avevano avuto la possibilità... di mettere a punto i loro strumenti e le loro procedure".²² L'ispezione rivelò inoltre che, in una delle celle di fusione fredda, vi erano "più di dieci intervalli di tempo durante i quali potevano aver operato una sorgente di potenza o un meccanismo di immagazzinamento dell'energia inspiegabili". In effetti, Melich notò possibili eccessi di energia d'intensità simile a quella riportata da Fleischmann e Pons. Egli scrisse che, per confutare l'EFP, "gli scienziati non possono utilizzare i dati di Harwell".²³

Melich portò il suo gruppo di ricercatori anche a Caltech, dove condussero un'ispezione simile. Per motivi sconosciuti, fu loro impedito l'accesso ai dati originali.²⁴ Dai dati che egli riuscì ad ottenere, tuttavia, Melich osservò che il gruppo di Caltech, sotto la guida del chimico Nathan Lewis e del fisico Charlie Barnes,²⁵ "non dedicò tempo alla comprensione delle sottigliezze dell'esperimento di Fleischmann e Pons". Mentre alcuni aspetti del lavoro di Caltech erano eccellenti, Melich criticò aspramente la loro calorimetria, il loro apparato sperimentale e la loro analisi dei risultati.²⁶

Inoltre, entro cinque anni dagli esperimenti sulla fusione fredda a Caltech, cinque gruppi di scienziati, effettuando un'analisi retrospettiva del proprio lavoro hanno trovato seri errori, incluse improprie alterazioni della costante di calibrazione. Due di questi gruppi, compreso quello di China Lake, di fatto hanno raggiunto la conclusione che i risultati di Caltech possono aver replicato, piuttosto che confutato, quelli di Fleischmann e Pons.²⁷⁻³²

Tutti e cinque i gruppi hanno concluso, come scrissero Noninsky & Noninsky, che "I risultati [di Caltech] sono insufficienti per dare una risposta definitiva... alla domanda se [l'EFP] sia reale o meno".³⁴

GLI ESPERIMENTI DEL MIT SUPERARONO L'ISPEZIONE DELLA MARINA MILITARE?

Nel 1991 un gruppo di scienziati governativi del Naval Air Warfare Center Weapons Division di China Lake, California, riesaminarono i risultati di Harwell, Caltech e MIT. Il gruppo trovò che tutti e tre [gli esperimenti n.d.t.] "contengono seri errori che in ultima analisi rendono

incerta l'approvazione di questi studi sotto il profilo di una credibile calorimetria elettrochimica" (cioè la tecnica di misura del calore). Essi conclusero inoltre che "effetti di eccesso di potenza sarebbero potuti facilmente restare inosservati in [questi tre] studi preliminari".³⁵

Storicamente, il lavoro di MIT sulla fusione fredda è stato considerato il più significativo di quei primi esperimenti che si pensava avessero screditato la fusione fredda. La sua influenza deriva dal fatto che l'U.S. Patent and Trademark Office (Ufficio brevetti statunitense) lo cita come la fonte per rigettare categoricamente tutte le applicazioni correlate alla fusione fredda. Questa politica impedì in larga misura la ricerca e lo sviluppo della fusione fredda negli Stati Uniti.

Tre gruppi di ricercatori trovarono difetti negli esperimenti di MIT simili a quelli di Harwell e Caltech. Due dei gruppi identificarono nei risultati di MIT possibili evidenze del controverso EFP.

Uno di questi gruppi era guidato da Eugene Mallove, Ph.D a Harvard, con un titolo di "master" in ingegneria aeronautica e astronautica presso MIT. Come capo dell'Ufficio Edizioni Scientifiche di MIT ai tempi dell'annuncio di Fleischmann e Pons, Mallove stava riesaminando i documenti che gli erano stati trasmessi dal Plasma Fusion Center di MIT e dal gruppo del dipartimento di chimica, quando scorse due bozze di documenti fuori posto. "Mi accorsi subito che c'era una seria discrepanza tra i dati originali, non ancora analizzati e mai pubblicati [in questi documenti], e i dati finali pubblicati", egli scrisse.³⁶

Mallove diede i grafici a Mitchell Swartz, un fisico laureato a MIT, per condurre un'analisi quantitativa dei dati. Swartz concluse che "[nei grafici] era stata introdotta una correzione [che] nascondeva la generazione di calore".³⁷ In seguito Mallove avanzò il sospetto, nella sua rivista "Infinite Energy", che i dati nel rapporto pubblicato erano stati "arbitrariamente diminuiti per nascondere l'evidente eccesso di calore [si veda la foto 11]".³⁸

Foto 11

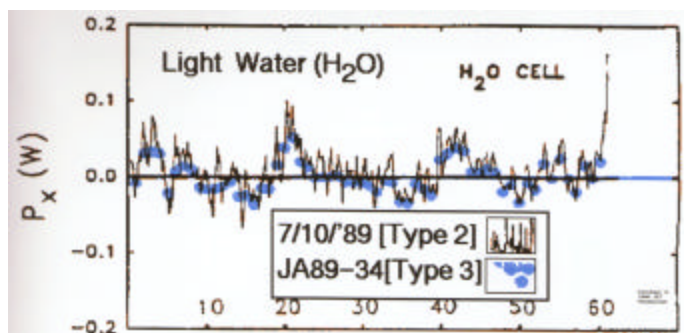


Grafico che mostra le misure di calore di MIT per la cella di controllo. La linea nera rappresenta i dati originali, non pubblicati; i puntini blu rappresentano i dati elaborati e pubblicati. Questo grafico mostra un sostanziale accordo tra le due serie.
(Immagine per cortesia di Mitchell Swartz, Jet Technologies)

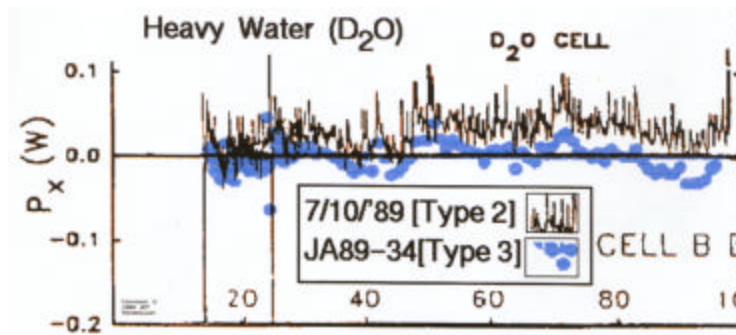


Grafico che mostra le misure di calore di MIT per la cella sperimentale. La linea nera rappresenta i dati originali, non pubblicati; i puntini blu rappresentano i dati elaborati e pubblicati. Questo grafico mostra una riduzione nell'interpretazione dei dati.

(Immagine per cortesia di Mitchell Swartz, Jet Technologies)

Due anni dopo la pubblicazione del suo articolo iniziale, MIT pubblicò una “Appendice Tecnica” nella quale si spiegava che i ricercatori avevano interpretato l'evidenza del calore nei loro studi come un artefatto dovuto ad un errore della strumentazione, e che avevano apportato di conseguenza una correzione per “chiarificare” i dati. Il Dr. Edmund Storms [foto 12], un radiochimico che aveva lavorato in precedenza presso i Laboratori Nazionali di Los Alamos e uno dei migliori assistenti universitari e sperimentatori nel campo della fusione fredda, spiegò, in una conversazione telefonica del novembre 2003, che, comprensibilmente, MIT aveva assunto che i propri strumenti e metodi calorimetrici fossero uguali a quelli di Fleischmann e Pons. Solo anni dopo la comunità scientifica apprese che gli elettrochimici dello Utah avevano sviluppato un metodo analitico molto sofisticato. Inoltre essi avevano messo a punto un calorimetro capace di rivelare eccessi di calore in quantità minuscole con un errore di misura di più o meno 1 milliwatt. Al contrario, il calorimetro usato a MIT aveva una tolleranza di 40 milliwatt.

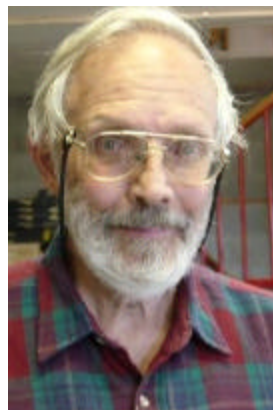


Foto 12. Dr. Edmund Storms
(Foto di Steven Krivit)

Se i ricercatori di MIT avessero seguito le regole comunemente accettate nel riportare i dati, fornendo i risultati originali insieme alla loro interpretazione, l'accusa di aver manipolato i dati avrebbe potuto essere evitata. Invece essi modificarono il grafico dei dati, dando l'impressione che i dati grezzi non mostrassero alcun eccesso di calore. "Dato che l'intero scopo dell'esperimento era quello di determinare se vi fosse o meno un effetto di eccesso di calore", disse Storms nella sua conversazione telefonica, "le conseguenze della manipolazione dei dati sono immense".³⁹

Come nel caso degli esperimenti di Caltech e Harwell, la replica dell'esperimento presso MIT avrebbe dovuto indicare che l'evidenza di eccesso di calore non poteva essere considerata "conclusiva". Invece, MIT insistette nello scrivere un rapporto negativo focalizzato sull'assenza di prodotti nucleari. La qualità del suo lavoro relativamente alla rivelazione di neutroni fu infatti descritta come eccellente. Il problema, tuttavia, deriva dal fatto che neutroni e trizio, prodotti nucleari dominanti nell'ambito descrittivo delle teorie tradizionali della fusione, non sono gli unici possibili prodotti nucleari. Infatti l'elio 4, estremamente raro nella fusione calda, risulta essere il prodotto nucleare più comune nella fusione fredda (i dettagli sono riportati nella seconda parte di questo rapporto)

LA SCOPERTA DI FLEISCHMANN E PONS É MAI STATA CONFERMATA?

Oltre a ridimensionare quegli esperimenti, Melich esaminò diversi studi che corroboravano i risultati riportati da Fleischmann e Pons. Nel 1990, Wilford Hansen, un professore di fisica e chimica presso l'Università Statale dello Utah che aveva assunto un atteggiamento filosoficamente neutrale sull'argomento, fu incaricato dallo Utah Fusion Energy Council di presiedere un comitato per analizzare i dati originali di Fleischmann e Pons. Hansen utilizzò tecniche di analisi computerizzata dei dati per evitare possibili errori umani nell'analisi dei dati calorimetrici. La quantità di energia in eccesso confermata dall'analisi di Hansen fu "oltre mille volte l'energia richiesta per far evaporare l'elettrodo". Hansen sottolineò: "E' facile vedere che non abbiamo a che fare con la chimica o la metallurgia note. E' in discussione una intensa sorgente di energia".⁴⁰

Nel concludere la sua investigazione, Melich ammonì: "un'osservazione che non riesca semplicemente a dare la risposta 'si' (chiamiamola 'negativa') non risponde 'no'. Essa semplicemente non dà alcuna risposta. Eppure semplici risultati negativi sono stati considerati come prova convincente che l'EFP non esiste. E le attuali politiche brevettuali e di finanziamento sono determinate da pochi risultati negativi". In seguito, Melich e Hansen insieme ammonirono i colleghi: "La sfida alla scienza sta nel risolvere il caso, con duro lavoro e dialogo razionale. Non dovremmo permettere che si sollevi una tale cortina fumogena da impedire di vedere le risposte anche quando si trovano. Dobbiamo inoltre stare attenti a che i nostri motivi siano puramente scientifici".⁴¹

Melich esaminò inoltre il lavoro non pubblicato degli scienziati della Amoco Oil Corp. Egli osservò che, a differenza di quelli di Harwell e Caltech, gli esperimenti della Amoco del 1989, che non erano stati effettuati sotto i riflettori della pubblicità, erano stati condotti con pazienza, cura e precisione. Il gruppo della Amoco era riuscito a portare a termine tre repliche degli esperimenti, migliorando e sviluppando progressivamente i loro strumenti e apparati sperimentali. Il risultato fu "alti livelli stazionari di calore, insieme a rilasci improvvisi di

calore, da 100 a 1000 volte superiori rispetto all'errore strumentale" e livelli di trizio aumentati di un fattore 3 dopo l'elettrolisi.⁴²

Gli scienziati dell'Amoco conclusero: "Questi dati corroborano le rivendicazioni [di Fleischmann e Pons] che anomalie termiche e trizio sono prodotti durante esperimenti elettrolitici utilizzando un catodo in grado di assorbire idrogeno [palladio]".⁴³

La Shell è un'altra grande compagnia petrolifera che, nel 1989, esplorò in silenzio la fusione fredda. Nel descrivere le proprie misure come caratterizzate da un livello di confidenza del 99%, gli scienziati della Shell conclusero: "La produzione di eccesso di energia nel semplice sistema [di Fleischmann e Pons] è stata confermata... fino a diversi watt".⁴⁴

Sia gli scienziati della Shell che dell'Amoco non proseguirono nella loro sperimentazione, presumibilmente perché non erano in grado di spiegare l'effetto dell'eccesso di calore in termini di evidenza di prodotti nucleari. Tuttavia, uno scienziato in pensione che aveva lavorato con il gruppo Amoco disse, in un messaggio di posta elettronica del febbraio 2004, che, alla luce della più profonda comprensione riguardo la differenza dei prodotti nucleari osservati nella fusione "fredda" rispetto a quella "calda", aveva ripreso interesse, insieme ad un altro ex scienziato Amoco, a riprendere la sperimentazione.⁴⁵

CHE COSA SAPEVANO I CRITICI, E QUANDO LO AVEVANO APPRESO?

All'insaputa della comunità scientifica agli inizi degli anni '90, cinque scienziati di alto profilo visitarono il principale laboratorio sulla fusione fredda della nazione e riferirono notizie favorevoli al Pentagono e all'Electric Power Research Institute. Due degli scienziati erano membri di un'organizzazione segreta, nota come la JASONS, un gruppo di 50 scienziati, principalmente fisici, che il Pentagono e il Department of Energy avevano consultato dal 1959 sulle decisioni di spesa relative alle tecnologie di interesse per la Difesa. Nell'ottobre 1993, il presidente della JASONS Richard Garwin e un membro della stessa associazione Natan Lewis eseguirono in due giorni un'ampia valutazione del lavoro effettuato dal Dr. Michael McKubre, direttore del Centro internazionale di ricerche energetiche presso lo Stanford Research Institute (SRI).

In un successivo rapporto al Pentagono, Garwin affermò: "Abbiamo tenuto [una cella per la fusione fredda] nelle nostre mani ed abbiamo ormai acquisito una certa familiarità con le sue caratteristiche costruttive". Garwin notò un rapporto segnale-rumore significativo: "L'incertezza nella misura dell'eccesso di potenza è di circa 50 milliwatt, ma l'eccesso di potenza appare essere dell'ordine di picchi di 500 milliwatt o anche 1 watt". Garwin e Lewis contrastarono efficacemente le passate bocciature delle evidenze di eccesso di calore quando conclusero che essi "non avevano trovato nessun particolare artefatto sperimentale [cioè sbagli] che potesse essere responsabile dell'eccesso di calore trovato".⁴⁶

Nel 1991, l'istituto, fonte di finanziamento dello SRI, arruolò tre consulenti esterni eminentemente qualificati nelle tecnologie appropriate. Questo gruppo includeva Charlie Barnes, un fisico nucleare di Caltech altamente considerato, e due elettrochimici esperti, Howard Bimbaum dell'Università dell'Illinois e Alan Bard dell'Università del Texas. Bard verificò che "il lavoro svolto presso lo SRI, per rivelare e comprendere l'effetto dell'eccesso di potenza durante l'elettrolisi con catodi [di palladio], è stato effettuato con cura". Come Garwin

e Lewis, Bard contraddisse l'opinione corrente con la sua conclusione che la sperimentazione presso SRI "ha mostrato alcuni effetti di eccesso di calore che non possono essere facilmente attribuibili ad artefatti o ad errori".⁴⁷

I rapporti di Birnbaum e di Barnes espressero punti di vista simili.⁴⁸ Lo SRI e i suoi amministratori sperarono in cuor loro di poter abbattere la barriera di incomunicabilità tra la fusione fredda e la scienza ufficiale. "Noi fummo delusi, io credo, che 'i tre saggi', come li chiamavamo, avessero scelto semplicemente di scrivere un rapporto [secondo] la loro responsabilità di consulenti [e nulla di più]", disse McKubre in una conversazione telefonica del gennaio 2004.⁴⁹

Paradossalmente, Garwin, Bard e Birnbaum erano tutti e tre membri del 'cold fusion panel' istituito nel 1989 dal Dipartimento dell'Energia, che quattro anni prima aveva assunto la storica decisione di ricusare la fusione fredda. Alcuni definiscono ipocrita il loro silenzio. McKubre non li incolpa, sebbene nella sua conversazione telefonica egli commentò che Garwin, in particolare, avrebbe potuto essere di grande aiuto alla fusione fredda se avesse deciso di rendere pubblici i risultati della sua ispezione.

COME HANNO REAGITO I CRITICI ALL'EVIDENZA?

McKubre commentò ulteriormente sul punto più critico dell'intera faccenda: "In questo caso la barriera, contro la quale ci siamo scontrati in tutto questo tempo, e che probabilmente non si vuole riconoscere, è 'Perché non possiamo convincere questa gente che c'è un effetto reale?' E il problema è che la conoscenza comporta una responsabilità. Se essi sanno che c'è un effetto reale, allora sono obbligati a fare qualcosa in merito. E nessuno di loro desidera cambiare ciò che stanno già facendo ed intraprendere una nuova attività o assumere un nuovo punto di vista. Nessuno di loro vuole affrontare quella responsabilità. E' molto più facile negare la conoscenza".⁵⁰

Lo scrittore Upton Sinclair opportunamente osservava: "E' difficile far comprendere qualcosa ad un uomo, quando il suo salario si basa sul fatto che egli non la comprenda".

Molti fisici della fusione calda sostengono che, per ottenere credibilità, gli esperimenti di fusione fredda devono essere verificati da persone che essi considerano scienziati rispettabili. Di fatto, molti ricercatori della fusione fredda hanno lavorato nelle ricerche sulla fusione calda molto più a lungo di quanto essi abbiano studiato la fusione fredda. Solo un numero molto ristretto è stato coinvolto in passato in finalità scientifiche eccentriche, e la maggior parte è stato molto cauto prima di identificarsi con la comunità della fusione fredda. McKubre, dello SRI International, ad esempio, racconta che gli ci è voluto un anno, prima di convincersi che il campo della fusione fredda costituisse uno sforzo scientifico legittimo. E il Dr. Steven Jones della Brigham Young University, un fisico molto rispettato, noto per il suo lavoro nella fusione a basse temperature precedente la scoperta di Fleischmann e Pons, è rientrato a far parte della comunità della fusione fredda quest'anno, dopo dieci anni di critiche sull'eccesso di calore [foto 13].



Foto 13. Il Dr. Steven Jones (a sinistra), il Dr. Melvin Miles (al centro) e il Dr. Xing Zhong Li (sulla destra) hanno convenuto di deporre le armi (giocattolo) e “lavorare insieme nel perseguire la fusione fredda”, dice Jones.

(Foto per cortesia di Steven Jones)

Tuttavia, è stato difficile per i ricercatori della fusione fredda ottenere uno scrutinio del proprio lavoro da parte della comunità dei fisici nucleari. “Il problema,” disse Storms in una conversazione telefonica del novembre 2003, “è quello di trovare una persona che sia rispettata nell’ambito della scienza convenzionale, che abbia voglia di spendere del tempo per imparare quanto si sa, e quindi discuterne con obiettività. Gran parte degli scienziati sono deplorabilmente ignoranti nel campo, poiché non intendono dedicare del tempo a studiare un argomento che essi credono – o hanno sentito dire – essere un non senso”.⁵¹

Per esempio, molti scienziati della fusione fredda, compresi McKubre e Storms, raccontano dei falliti tentativi di consegnare a mano articoli scientifici al Dr. Robert Park, direttore dell’informazione pubblica presso la Società Americana di Fisica. E il professore di fisica presso MIT Herman Feshbach una volta affermò stupefacentemente: “Ho maturato 50 anni di esperienza nella fisica nucleare, e so cosa è possibile e cosa non lo è. Non ho intenzione di leggerlo. Sono tutte sciocchezze”.⁵²

Le indagini per la stesura di questo “Rapporto sulla Fusione fredda” hanno incluso interviste con quasi tutti i critici più in vista. Nessuno era informato dello stato delle ricerche sulla fusione fredda, sebbene alcuni si siano avventurati in una critica basata su informazioni obsolete.

Walter Gratzer, professore di chimica presso l’Università di Londra e autore nel 2000 di un libro in cui si critica la fusione fredda, *The Undergrowth of Science: Delusion, Self-Deception, and Human Frailty*,⁵³ (*Il Sottobosco della Scienza: Delusione, Auto-Inganno, e Fragilità Umana*), disse in un messaggio di posta elettronica del novembre 2003: “Ho utilizzato la fusione fredda come un esempio di ciò che è stato definito ‘scienza patologica’. Devo dire che questo non è il mio campo... Ciò che ho scritto nel libro era basato sulle mie letture di quel tempo, che mi avevano convinto che lo scompiglio della fusione fredda si fondò su scienza di pessima qualità da parte di gente che si era precipitosamente avventurata in esperimenti avventati e pubblicazioni premature... ma io credo che non stia ad estranei come me

pronunciare giudizi... penso che dovrebbe consultare dei veri esperti di reazioni nucleari”.⁵⁴ Egli indicò, come “grandi nomi”, Nathan Lewis, Steven Koonin, Alan Bard, Richard Garwin, William Happer, Jacob Bigeleisen presso l’Università Statale di New York, Stony Brook, Frank Close (Exeter College di Oxford), e David Williams, precedentemente ad Harwell.⁵⁵

In una conversazione telefonica del novembre 2003, Robert Park disse: “Questa specie di banda di fedeli in estinzione si incontra ogni anno e discute dei meravigliosi progressi raggiunti; nessun’altro di noi li ha mai visti”. Interrogato sull’accusa di essersi rifiutato di leggere articoli sulla fusione fredda, egli commentò: “Ne ho letti fino ad averne nausea. C’è molta paranoia in quel gruppo”. Interrogato su quale articolo avrebbe potuto indicare, nel quale si discutesse dello stato dell’arte attuale della fusione fredda, Park disse: “Diamine! non ho seguito la vicenda così a lungo. Non saprei quale raccomandare su due piedi”. Interrogato specificatamente se fosse a conoscenza di un qualsiasi articolo scritto negli ultimi cinque o dieci anni, egli rispose: “Nulla, in realtà”. Park raccomandò di parlare con “gli esperti”: Steven Koonin e Nathan Lewis.⁵⁶

Koonin, in un e-mail del gennaio 2004, scrisse: “Non sono a conoscenza di alcun evento recente che mi induca a rivedere seriamente quest’argomento”.⁵⁷ Nel gennaio 2004 Lewis inviò per posta elettronica una risposta sui progressi della fusione fredda, “Non mi sono occupato dell’argomento per dieci anni, più o meno, Conseguentemente, non ho le basi per fare commenti scientificamente sensati su qualsiasi cosa sia accaduta durante quel periodo di tempo”.⁵⁸

Happer, un fisico teorico presso I Laboratori di Fisica del Plasma di Princeton, in uno scambio di e-mail del gennaio 2004 scrisse: “Io seguo queste attività con interesse [e] continuano ad esserci articoli pubblicati e nuove rivendicazioni. Nessuno di quelli che ho visto sembra essere credibile”. Richiesto di indicare qualcuno degli articoli che egli aveva visto, egli eluse la domanda: “Bene, se vuole l’archivio completo da un ‘vero credente’ dovrebbe contattare Bob Bass [studioso e fisico teorico che aveva lavorato in precedenza presso i Laboratori di Fisica del Plasma di Princeton]”. Richiesto ancora di identificare un articolo, Happer disse: “Io sto ancora cercando”.⁵⁹

Il Dr. Frank Close, autore nel 1991 del libro *“Too Hot to Handle: The Race for Cold Fusion”*⁶⁰ (si potrebbe tradurre *“La Patata Bollente: La Corsa alla Fusione fredda”*), e il Dr. David Williams, che aveva guidato il gruppo di Harwell nel replicare l’esperimento di Fleischmann e Pons, dissero entrambi, dell’ultima decade di ricerche sulla fusione fredda, che non avevano udito nulla di sostanzioso. Close argomentò: “Nessuno, nell’ambito della scienza ufficiale, dedica seriamente il proprio tempo per la ricerca in quest’argomento... Quando qualcuno produrrà una evidenza inconfutabile, allora mi interesserò della questione. Ma mi è stato detto che occorreranno 15 anni da ora”.⁶¹⁻⁶² Quando gli fu richiesto cosa intendesse per “evidenza inconfutabile” egli affermò: “Un’evidenza che sia riproducibile e in diverse condizioni...effettuata rigorosamente”.⁶³

E' CAMBIATO QUALCOSA NEGLI ULTIMI DIECI ANNI?

Nel corso degli ultimi dieci anni, i ricercatori della fusione fredda hanno sviluppato una relazione di amore-odio con la loro estromissione dalla scienza ufficiale. Mentre alcuni sono contenti del proprio anonimato, tutti gradirebbero adeguati finanziamenti e un più ampio scrutinio dei propri esperimenti. A causa della loro esclusione dal processo di revisione formale della scienza ufficiale, i ricercatori della fusione fredda hanno sviluppato un'etica di reciproca critica costruttiva ciascuno verso il lavoro degli altri. Sebbene ciò non sostituisca un più formale processo di revisione, dopo 15 anni di studi mirati sulle anomalie dei deuteruri ed idruri metallici, l'analisi della fusione fredda è diventata così specializzata che pochi, al di fuori della comunità, sarebbero qualificati come revisori esperti.

Il Dr. David Nagel [foto 14], dirigente di ricerca presso la George Washington University e fisico della fusione che aveva lavorato per 36 anni presso il Laboratorio di Ricerche Navali degli Stati Uniti, spiegò nel corso di un'udienza pubblica alla X Conferenza Internazionale sulla Fusione fredda nell'agosto 2003: "Questa cosiddetta semplice cella per la fusione fredda è un esperimento sofisticato che richiede una reale esperienza...Questo campo è intrinsecamente interdisciplinare. Esso richiede conoscenze di fisica, chimica, elettrochimica, fisica nucleare, ingegneria elettrica, meccanica e termica, scienza e tecnologia della strumentazione, fisica dello stato solido, chimica dei materiali, statistica e analisi dei dati"⁶⁴. Scienziati esperti della fusione fredda del Nord America, dell'Europa e dell'Asia stanno cominciando ad affrontare il problema lanciando una nuova rivista scientifica online, il "Journal of Condensed Matter Nuclear Science" [*Rivista di Scienze Nucleari nella Materia Condensata*] (<http://www.cmnsjournal.com>), per facilitare un effettivo processo di revisione critica.



Foto 14. Il Dr. David Nagel

(Foto per cortesia di David Nagel)

Come potenziale segno del cambiamento dei tempi, nel 2003, le presentazioni di alcuni scienziati della fusione fredda sono state bene accolte al Convegno della Società Americana di Fisica e della Società Nucleare Americana. Alcuni fisici nucleari che hanno criticato aspramente la fusione fredda in passato hanno cominciato a manifestare il loro interesse per questo settore. Il Dr. Lowell Wood, un noto fisico del Lawrence Livermore National Laboratory e pupillo di Edward Teller, ha scritto in una recente e_mail del Novembre 2003, "Le affermazioni della comunità della fusione fredda sono innegabilmente eccezionali ed i risultati sperimentali che supportano queste affermazioni devono superare scrutini eccezionali

prima di essere presi sul serio. Fino ad ora, . . . nessun singolo esperimento tra questi lo ha fatto – benchè qualcuno ci è andato vicino, e non sarei sorpreso se uno o più di essi, in realtà, lo facesse. ⁶⁵

Nagel crede che i tempi siano maturi: "Ci sono molti studi i cui dati sono essenzialmente a prova di proiettile. Il panorama è molto, molto convincente."

A causa delle molte difficoltà "molti dei primi esperimenti erano incompleti" ha detto Nagel. Molti hanno abbandonato il lavoro per l'inconsistenza [dei dati]. "Gli studiosi che hanno perseverato sul problema dai primi anni 90' ne hanno compreso la complessità ed hanno sistematicamente indirizzato gli esperimenti", ha detto ancora Nagel. "Quindi, la qualità degli esperimenti ed i risultati sono migliorati nel tempo. Nei passati 10 anni, la precisione e l'accuratezza della sperimentazione sulla fusione fredda è stata molto buona, in molti casi con errori sperimentali molto più piccoli degli eccessi di potenza misurati."⁶⁶

II PARTE: SCOPERTE E MISTERI

CHI È INTERESSATO ALLA FUSIONE FREDDA?

Recentemente, alcuni dipartimenti del governo statunitense hanno cominciato a rivedere la loro opinione sulla fusione fredda.

Al Congresso del Dipartimento della Difesa, nel Gennaio 2004, il dr. Nagel ha fatto la seguente comunicazione ai 70 partecipanti: "E' molto probabile che le vostre considerazioni sulla fusione fredda siano: a) arretrate; b) errate"⁶⁷.

Il rifiuto da parte della comunità scientifica della fusione fredda ai suoi esordi, ha ostacolato il cammino di questa scoperta scientifica verso la comprensione.

Contestualmente, attraverso le relativamente modeste risorse a loro disposizione, gli scienziati hanno compiuto importanti progressi. In effetti, la ricerca sulla fusione fredda ha raggiunto numerose pietre miliari lungo il cammino verso l'avverarsi dei sogni ispirati dai suoi fondatori.

Oggi molti ricercatori indicano che la fusione fredda è molto riproducibile. Gli scienziati in tutto il mondo hanno replicato l'effetto più volte⁶⁸. Essi hanno dimostrato ciò attraverso vari metodi sperimentali.⁶⁹ I prodotti nucleari, apparentemente mancanti in origine così da spingere i critici a liquidare le prime scoperte nel campo come 'deludenti', sono stati misurati ora in maniera convincente.⁷⁰

Adesso la domanda comune nelle menti degli scienziati non è: "La fusione fredda esiste ?", ma piuttosto: "L'energia prodotta dalla fusione fredda potrà essere incrementata a tal punto da sopperire al fabbisogno mondiale di energia elettrica e di calore ?".

La ricerca sulla fusione fredda continua in almeno 13 nazioni [vedi Appendice A]. Fra queste, 73 ricercatori lavorano in laboratori universitari, 53 in laboratori militari e governativi e 48 in industrie private.⁷¹ Negli Stati Uniti, anche se molti ricercatori lavorano in strutture militari o universitarie, la mancanza di fondi governativi ha fatto sì che parecchi scienziati sono dovuti

ricorrere alla realizzazione di laboratori personali; molti, inoltre, hanno dedicato gli anni della pensione per continuare a risolvere i nodi della fusione fredda.

Se, da una parte, i ricercatori della fusione fredda non hanno mai provato l'ebbrezza di un singolo "Eureka!", come comunemente viene mostrato nei film divulgativi dedicati alla scienza, dall'altra decine di importanti progressi, anche se incrementali, sono stati compiuti. Molti pezzi significativi del puzzle si sono materializzati.

I RISULTATI SONO RIPRODUCIBILI ?

Inizialmente, la sperimentazione portò ad ottenere eccessi di entalpia inferiori al 10 %. In due anni dall'annuncio iniziale gli scienziati hanno compiuto importanti progressi nella loro abilità di riprodurre l'effetto di Fleischmann e Pons. Approfondendo via via la loro comprensione delle proprietà più nascoste del palladio, i ricercatori osservarono che diversi lotti di metallo, anche se provenienti dallo stesso produttore, mostravano capacità diverse nell'ottenimento del fenomeno dell'eccesso di calore. Mentre alcuni campioni resistevano ai problemi di rotture, molti altri erano sensibili a sviluppare fratture microscopiche nel reticolo metallico, durante il caricamento dell'idrogeno. Ciò ostacolava di molto la capacità del palladio nel contenere il deuterio, all'interno del reticolo, in quantità sufficiente ad innescare gli effetti di produzione di energia.

Come fecero anche altri ricercatori, Fleischmann e Pons iniziarono ad usare leghe di palladio-argento al posto del palladio puro. Le leghe resistevano alle fratture, tuttavia, secondo Storms "l'argento impedisce in maniera significativa l'entrata del deuterio. In questo modo, quindi, viene risolto un problema, ma se ne solleva un altro" Storms, ora, ha aggirato questo problema utilizzando sia deposizioni di film sottili che di micro particelle di palladio, che "evitano che lo stress si concentri in una singola area e permettono all'intero campione di palladio di espandersi"⁷².

La sperimentazione sistematica, inoltre, consentì di capire più a fondo che cosa occorresse per ottenere un esperimento positivo. Per prima cosa, affinché si generi l'eccesso di potenza, è necessario che il caricamento (vale a dire il rapporto fra il numero di atomi di deuterio e quello di palladio) sia superiore ad una certa soglia critica. Anche la densità di corrente elettrica deve superare un certo valore, che varia sensibilmente da un esperimento all'altro. Il terzo requisito consiste nel fatto che i ricercatori devono prestare attenzione perché non siano presenti tracce di acqua leggera nei campioni di acqua pesante di uso in laboratorio.⁷³

La quarta scoperta fu che, per indurre l'insorgenza dell'effetto di eccesso di calore, usando le parole di Nagel: "bisogna scuotere il sistema in qualche maniera".⁷⁴ Originariamente, passavano giorni e settimane prima che gli sperimentatori osservassero degli eccessi di calore. Un giorno, però, "per gioco"⁷⁵, disse lo sperimentatore statunitense Dennis Letts [vedi Foto 15] in una e-mail del dicembre 2003, "mirando all'esperimento con un puntatore laser a bassa potenza da 30 mW, osservai che l'esperimento cominciò a "cuocere"⁷⁶ [vedi Foto 16]. L'eccesso di calore si era prodotto in un tempo storico: meno di 5 minuti! Questo effetto, secondo quanto riferito, è stato replicato da laborototi in California, New Mexico e New Hampshire.⁷⁶ I ricercatori hanno utilizzato anche molti altri metodi per innescare il sistema.



Foto 15 Dennis Letts
Ricercatore di Alternative Energy
(foto cortesemente ricevuta
da David Nagel)

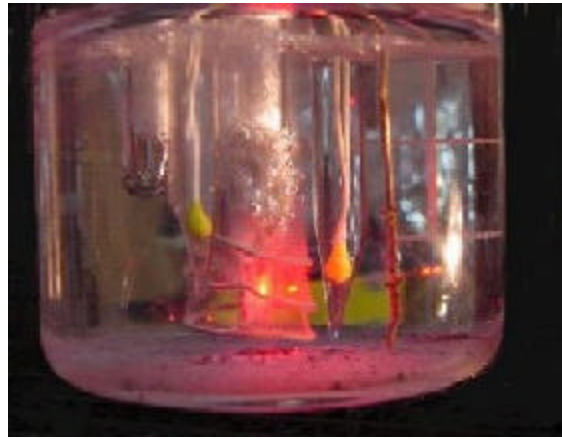


Foto 16 Cella per fusione fredda eccitata da
un laser di di 30 mW (foto cortesemente
ricevuta da Dennis Letts)

Nagel ha affermato che, con le conoscenze ora acquisite, “esiste un’equazione che permette di predire l’eccesso di calore se sono noti i valori soglia della densità di corrente, del caricamento e la variazione temporale del caricamento”, “e questo è un progresso sostanziale”.⁷⁷

Come risultato di così tante scoperte, negli anni recenti, la riproducibilità degli esperimenti di fusione fredda è aumentata significativamente. La Dr.ssa Antonella De Ninno, un fisico italiano, disse in una e-mail dell’ottobre 2003, “Noi abbiamo migliorato le nostre tecniche anno dopo anno, e ora sappiamo perché un esperimento funziona o no. La percentuale di nostri esperimenti positivi, negli anni recenti, è di circa il 75%, rispetto a circa il 40% di 5 anni fa”.⁷⁸

Gli autori del “Report sulla fusione fredda” hanno condotto un’inchiesta confidenziale sui ricercatori della fusione fredda che hanno partecipato alla 11^a Conferenza Internazionale della Fusione fredda (ICCF11) tenutasi nell’agosto 2003 (vedi Appendice B). Il loro obiettivo principale è stato di accertare la media di riproducibilità per gli esperimenti che mostrano eccesso di energia o prodotti nucleari. Dei 43 ricercatori i cui indirizzi di posta elettronica erano stati resi pubblici, 24 hanno acconsentito di partecipare all’indagine. Dieci intervistati hanno dato risposte circa il problema della riproducibilità.

Il tasso di successo degli esperimenti nei 12 mesi precedenti è stato dell’ 83%. Questo valore era del 45% 5 anni fa. In maniera clamorosa, utilizzando lotti di palladio che avevano dato precedentemente risultati positivi, numerosi ricercatori hanno ottenuto un tasso di successo pari al 100%.⁷⁹ Il Dr. Emilio Del Giudice, un fisico e scienziato dell’Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) di Milano, in Italia, ha scritto in una e-mail del settembre 2003: “nei nostri esperimenti abbiamo osservato con successo i fenomeni della fusione fredda ogni qual volta siamo stati in grado di ottenere il giusto valore di caricamento”.⁸⁰

L'ECCESSO DI CALORE PUO' ESSERE REPLICATO?

L'affermazione fondamentale, che le reazioni nucleari a bassa energia producono più calore di quanto ne consumano, è stata dimostrata ripetutamente in numerosi esperimenti, laboratori e Paesi in tutto il mondo. Nel 1998, Storms scrisse : “ Sono stati fatti oltre 50 studi che riportano ripetuti esempi di produzione di eccesso di energia, la maggior parte dei quali è stata pubblicata almeno negli Atti delle Conferenze”.⁸¹

I differenti metodi, attraverso i quali è stata dimostrata la fusione fredda, aggiungono un ulteriore tassello alla validità di questa nuova scienza.⁸² Certamente, il fatto di utilizzare una vasta varietà di approcci sperimentali ha anche reso più difficile il processo di riproducibilità, perché gli scienziati non possono verosimilmente sviluppare le capacità o avere il tempo per approfondire la conoscenza di tutti questi metodi. Il problema della riproducibilità degli esperimenti rimane, pertanto, un quesito ancora poco chiarito.

Neigel ha commentato: “ La riproducibilità è un problema molto complicato. Le variabili come la densità di corrente, la densità di caricamento, le apparecchiature, la geometria dei materiali e la provenienza dei materiali possono variare enormemente....ma sono stati fatti, comunque, numerosi progressi su questo fronte”.⁸³

I PRODOTTI NUCLEARI SONO STATI IDENTIFICATI ?

La fusione fredda, inizialmente, sollevò un forte scetticismo da parte della comunità scientifica per il fatto di non riuscire a dimostrare l'esistenza di neutroni e di trizio, i prodotti nucleari principali della fusione calda. Con il passare del tempo, gli scienziati hanno imparato che, per la diversità dei mezzi in cui avvengono i fenomeni di fusione fredda e calda (così come dei diversi processi nucleari possibilmente coinvolti), è possibile trovare differenti sottoprodotti. Nella fusione fredda, disse Nagel: “ I neutroni sono rari. Il trizio è molto più comune, ma non abbastanza da rendere conto del calore osservato negli esperimenti calorimetrici, se ci trovassimo di fronte a reazioni nucleari di fusione calda”.⁸⁴

Durante gli ultimi 5 anni, i ricercatori che lavorano sulla fusione fredda hanno raggiunto un importante traguardo : la misura dell'elio-4 si correla quantitativamente con quella dell'eccesso di calore.

Almeno 5 articoli scientifici hanno riportato relazioni quantitative fra il calore e l'elio-4. Due di questi studi sono stati condotti negli Stati Uniti, due in Italia e uno in Giappone.⁸⁵⁻⁹¹

Inizialmente, c'erano stati segnali che indicavano come l'elio-4 potesse essere considerato l'evidenza nucleare mancante, necessaria per stabilire la realtà delle reazioni nucleari a bassa temperatura. Tuttavia l'elio-4 è particolarmente difficile da misurare accuratamente ai bassi valori di potenza tipici degli esperimenti di fusione fredda, per cui la verifica di tale ipotesi necessitò di parecchio tempo.

Nella fusione calda del deuterio, l'elio-4 è osservato di rado; la probabilità che esso si formi è dell'ordine di 1 su un milione rispetto agli altri prodotti di fusione. Inoltre, nella fusione calda, l'elio-4 è sempre accompagnato da raggi gamma ad alta energia.

Gli scienziati della fusione fredda ora sanno che, contrariamente alla fusione calda, in quella bassa temperatura il prodotto nucleare dominante è l'elio-4, con un'energia di circa 24 MeV. Nella sua e-mail del settembre 2003, del Giudice scriveva: "L'apparire dell'elio, che era assente prima dell'esperimento, dimostra senza ogni altro ragionevole dubbio che si è verificata una reazione nucleare".⁹²

Confrontando la fusione fredda con quella convenzionale Nagel ha detto: "La differenza più rilevante è che insieme all'elio-4 non si producono i pericolosi raggi gamma, così come avviene nella fusione calda".⁹³

Nella fusione fredda, spiegava Nagel, l'energia in eccesso "si accoppia con il reticolo del palladio". Di conseguenza, la reazione è influenzata dalla struttura solida del palladio. Sempre Nagel asseriva: "Ciò è in contrasto con quanto avviene nell'ambiente illimitato dello spazio libero di un plasma, in cui l'energia in eccesso viene trasportata via dai raggi gamma" o da altre particelle veloci.⁹⁴

SI PUO' CORREGGERE IL TIRO?

Nel suo rapporto al Pentagono del 23 dicembre 1993, Richard Garwin affermò: "Certamente, noi tutti saremmo sicuramente affascinati e proveremmo una grande ammirazione se fosse possibile, realisticamente, produrre un eccesso di calore...Lo stesso si direbbe se si potessero produrre particelle nucleari in certe circostanze." Ora esistono sufficienti dati per sostenere che entrambe queste possibilità sono state realizzate.

I risultati, inoltre, contraddicono efficacemente l'antica critica secondo la quale la fusione fredda aveva fallito nel trovare i prodotti nucleari correlati al calore. Dieci anni fa, il professor John Huizenga, il direttore del comitato sulla fusione fredda del Dipartimento dell'Energia asseriva: "La fusione nucleare a temperatura ambiente senza una quantità commensurata di prodotti nucleari è una delusione e si qualifica come scienza patologica".⁹⁵

Nel settembre 2003, Sharon Begley giornalista scientifica del Wall Street Journal, ha scritto: "L'unica cosa patologica riguardo alla fusione fredda è il modo in cui la comunità scientifica l'ha affrontata".⁹⁶ Begley è uno dei pochi giornalisti scientifici che ha espresso la consapevolezza del fatto che i giudizi prematuri come quelli di Huizenga e di altre autorità scientifiche, con interessi acquisiti nella ricerca sulla fusione nucleare convenzionale, hanno deviato il corso del processo scientifico e ridotto l'interesse del pubblico.

Nagel ha deciso di correggere il tiro. Nel suo intervento pubblico durante la X Conferenza Internazionale sulla Fusione fredda, nell'agosto 2003, ha concluso: "Ci sono moltissimi esperimenti di fusione fredda in cui [l'evidenza nucleare] non è del tutto marginale...con evidenti rapporti segnale-rumore e parecchie deviazioni standard relative che superano il valore del rumore di fondo. Se gli esperimenti, che sono stati eseguiti da mani esperte e attente, con adeguati finanziamenti ed attrezzature ben calibrate sono realmente consistenti – e io mi gioco la mia pensione che essi lo siano veramente—allora,...non si tratta di chimica !Si può bruciare l'intero esperimento senza ottenere [la quantità di energia] osservata. Non si può produrre trizio o elio per via chimica.....Si sta parlando di un effetto nucleare a basse energie, a temperature ordinarie".⁹⁷

UNA DI QUESTE TEORIE VINCERA' MAI IL PREMIO NOBEL?

“Mentre sono stati fatti grossi progressi in campo sperimentale” ha detto Nagel al pubblico della conferenza, “la comprensione ancora è lontana. Nei termini in cui si chiede ad una teoria quello che essa normalmente può fare: spiegare i fenomeni accaduti e prevederli, noi siamo ancora lontani dall’obiettivo”.⁹⁸

La teoria rimane un’area d’importanza critica per stabilire la legittimità della fusione fredda nei confronti degli scienziati “tradizionali”. Molti critici hanno respinto la fusione fredda proprio perché la ricerca non ha prodotto una spiegazione plausibile che fosse concorde con i principi scientifici accettati e che potesse predire matematicamente i fenomeni osservati. Nel libro di Charles Beaudette “Excess heat and why Cold Fusion Research Prevailed”, lo studioso dell’ MIT replicava ai critici che “essi non hanno compreso che la scienza, agli inizi, non si aspetta , né necessita della comprensione dei fenomeni stessi.”

“Questo problema diventa, così, l’obiettivo dello studio scientifico” ha poi aggiunto Beaudette. “Nel 1903, Pierre Curie non comprese l’auto riscaldamento del radio...e nel 1911, il Dr. H.K. Onnes non immaginò cosa permettesse la superconduttività. Nonostante ciò, entrambi vinsero il premio Nobel”.⁹⁹

Almeno sette scienziati, tutti fisici, sono scesi in campo per cercare di spiegare la fusione fredda. L’eventuale vincitore dovrebbe essere in grado di spiegare in che modo i nuclei degli atomi, a temperatura ambiente, possano superare la cosiddetta “barriera colombiana”, cioè la potente forza repulsiva elettromagnetica che impedisce agli atomi di collassare facilmente uno sull’altro. La teoria, dovrebbe spiegare, inoltre, in che modo l’energia e il momento della reazione di fusione possano essere conservati venendo trasferiti al reticolo metallico come un tutt’uno, piuttosto che sotto forma di raggi gamma o altre particelle veloci, così come accade nel caso della fusione calda.¹⁰⁰

Il Dr. Peter Hagelstein [vedi foto 17], un professore di ingegneria elettrica e scienze del computer all’ MIT, noto per aver progettato il laser a raggi X per il programma “Star Wars” di Ronald Reagan, ha sviluppato, da quel che si dice, una delle teorie più complete. Hagelstein, in un messaggio di posta elettronica del gennaio 2004, ha detto: “ho esaminato più di 100 modelli e varianti prima di giungere al modello che ora è in corso di studio.....I nuovi modelli, forse, possono essere compresi semplicemente. Piuttosto che formulare reazioni nucleari nel vuoto, come si fa nei comuni testi di fisica nucleare, la proposta è di cominciare con una formulazione che includa il reticolo fin dall’inizio.”¹⁰¹

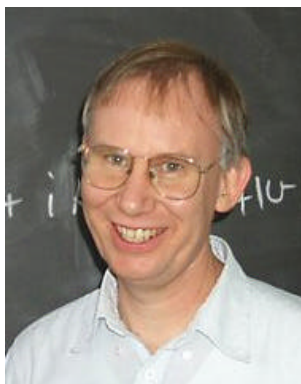


Foto 17. Il Dr. Peter Hagelstein
(foto cortesemente ricevuta da Peter Hagelstein)

Ancora, cosa si può dire riguardo al problema che le osservazioni sperimentali contraddicono la fisica nota?

Dieci anni fa, il Dr. Edward Teller, noto come uno dei grandi fisici dei nostri tempi e come “il padre della bomba ad idrogeno”, chiese al Dr. McKubre di aggiornarlo sullo stato delle ricerche sulla fusione fredda. Teller non cambiò opinione alla fine della presentazione di McKubre, ma, da quel che si dice, informò McKubre che, se un effetto fusione fredda esisteva realmente, allora egli “avrebbe potuto fornirne una spiegazione con un piccolissimo cambiamento delle leggi della fisica.”¹⁰²

Il professor J. Reece Roth, dell’Università del Tennessee, in una conversazione telefonica del Novembre 2003, disse che gli sviluppi della teoria della fusione nucleare negli ultimi cinque anni, stanno effettivamente espandendo l’orizzonte della fisica nota in modo da poter spiegare sia la fusione calda che quella fredda. Roth è da 46 anni uno stimato esperto dell’energia da fusione, autore di 10 brevetti e del testo universitario intitolato “Introduction to Fusion Energy” (Introduzione all’Energia da Fusione).

Roth ha dato molto risalto al lavoro pubblicato del Dr. Xing Zhong Li (vedi Foto 18), un professore di fisica dell’Università di Tsinghua, nota come il “MIT della Cina”. Li è tornato alle origini dei calcoli sulla fusione, sviluppati negli anni ’30 e ’40. Egli ha trovato che le sezioni d’urto originali erano basate su dati sperimentali ottenuti in diversi laboratori, in quanto essi erano inizialmente di interesse per la bomba H. Roth ha detto, a proposito delle conclusioni di Li, “le sezioni d’urto misurate furono adattate fenomenologicamente ad una formula ricavata essenzialmente da sottili speculazioni, piuttosto che ad una formula derivata dai principi primi, la quale avrebbe permesso di calcolare quale potesse essere la sezione d’urto in funzione, per esempio, dell’energia.”¹⁰³

I risultati di Li risalarono ad un’assunzione iniziale impropria. Correggendo quest’assunzione, Roth ha affermato: “[Li n.d.t.] ha semplificato enormemente la matematica e la natura dei calcoli delle sezioni d’urto delle reazioni di fusione originali.” Li spiegò a Roth che alcuni dei suoi calcoli erano derivati dalla meccanica quantistica, nel cui ambito due deuteri all’interno del reticolo vengono trattati come onde collidenti.



Foto 18. Il Dr. Xing Zhong Li
(Foto per cortesia dell'Alternative Energy Institute)

Roth ha detto: “Se Li ha visto giusto, le ragioni teoriche per le quali la fusione fredda non può funzionare, che valevano prima della teoria di Li, ora semplicemente non valgono più”. Roth dice ai suoi studenti che, in questo caso, “dovrà buttar via circa 14 dei 16 capitoli del [suo] libro di testo.”¹⁰³

C'è poco accordo fra i teorici della fusione fredda. Molti di loro, come Hagelstein, il fisico Talbot Chubb (vedi foto 19) del Naval Research Institute e Scott Chubb del Research Systems Inc. (vedi foto 20), hanno presentato modelli che dichiarano di spiegare in maniera piuttosto esauritiva le osservazioni della fusione fredda, così come di predirne i risultati. Gli approcci sono di natura estremamente diversa. Secondo Storms, la maggior parte di essi si riferiscono, in parte, a tecniche mutuata dalla meccanica quantistica.



Foto 19. Il Dr. Talbot Chubb
(foto cortesemente ricevuta
da David Nagel)



Foto 20. Il Dr. Scott Chubb
(foto cortesemente ricevuta
da David Nagel)

GLI SCIENZIATI POSSONO OTTENERE ENERGIA NUCLEARE DALL'ACQUA NORMALE?

Alcuni scienziati stanno lavorando ad una teoria per spiegare un insieme di osservazioni ancora più inusuali. Nei primi anni '90, gli scienziati hanno trovato evidenza di reazioni nucleari nell'acqua normale. Questi esperimenti sono di solito definiti come reazioni nucleari di bassa

energia in “acqua leggera”, benchè qualcuno ritenga che il termine “acqua leggera” sia tecnicamente impreciso, dato che la vera “acqua leggera” è del tutto priva di deuterio, mentre l’acqua normale ne contiene tracce.¹⁰⁴

Sebbene le opinioni su quest’argomento siano ampiamente diverse, gli scienziati che conducono esperimenti con “acqua leggera” stanno essenzialmente riaffermando una moderna alchimia. Contrariamente agli esperimenti in acqua pesante, che producono soprattutto elio-4 e calore, negli esperimenti con “acqua leggera” si osservano calore e trasmutazioni nucleari di elementi pesanti – in altre parole, la conversione di un elemento pesante in un altro [vedi l’Appendice C]. Esperimenti in acqua leggera che hanno dato luogo a trasmutazioni, sono stati condotti in 14 laboratori in tutto il mondo.¹⁰⁵

Miley, che ha ricevuto nel 1995 la Medaglia Edward Teller dalla Società Americana di Fisica Nucleare ed è stato Direttore della rivista Fusion Technology per 20 anni, ha presentato un lavoro alla 10th International Conference on Cold Fusion nel quale ha notato che, fino ad ora, gli esperimenti in acqua leggera hanno generato un più basso livello di potenza a causa della minore quantità di metallo delle deposizioni impiegate. Tuttavia, ha aggiunto, “la densità di potenza specifica [cioè la capacità di una certa quantità di palladio di generare energia relativamente alla sua propria massa] è da 10 a 100 volte quella di un tipico elettrodo-solido degli esperimenti in acqua pesante. Cosicché un incremento di potenza può essere ottenuto usando elettrodi multipli”¹⁰⁶

In un suo lavoro recente, Miley, ha affermato: “l’obiettivo finale sarebbe quello di ottenere unità da 100 watt a 20 Kwatt per una rete di potenza distribuita [cioè piccoli impianti di potenza per usi civili e commerciali]”.¹⁰⁶ Questo progetto è particolarmente interessante per gli scienziati perché permette di sfruttare le potenzialità di produzione degli impianti di microelettronica già esistenti.¹⁰⁷ Inoltre i ricercatori avranno bisogno di tenere sotto controllo un gran numero di variabili prima di risolvere i problemi commerciali critici come la longevità e la controllabilità relativi a tali impianti di potenza.

CHE COSA POTREBBE RISERVARE IL FUTURO?

Il futuro della fusione fredda è sconosciuto. Nagel ha detto: “Potrebbe scaturirne della scienza molto interessane – come ad esempio la scoperta di una supernova – ma non realmente utile. Potrebbe derivarne una tecnologia che funziona ma che non produce denaro. Oppure potrebbe diventare una tecnologia commerciale come in effetti molti di noi pensano.”¹⁰⁸

In un Rapporto del Settembre del 1996 che concludeva molti anni di sperimentazione, il Dr. Melvin Miles ed altri colleghi del Naval Air Warfare Center Weapons Division di China Lake, in California, ha scritto: "A nostro parere, questi fatti forniscono una evidenza schiacciante che gli effetti anomali misurati nei sistemi deuterati [la fusione fredda] sono reali. Questo campo di ricerca ha le potenzialità di fornire alla razza umana un’illimitata, nuova, sorgente di energia. Speriamo che altri scienziati continuino ad investigare in questa difficile area di ricerca finchè la sfida dei problemi ancora irrisolti non sia vinta. E’ possibile che [la fusione fredda] si riveli una delle più importanti scoperte scientifiche di questo secolo.”¹⁰⁹

Gli scienziati coinvolti vedono molte possibili applicazioni all'orizzonte. Nagel ha affermato che "La desalinizzazione è una delle possibilità molto attraenti che questo tipo di sorgente energetica potrebbe rendere disponibile". Gli esperimenti in acqua pesante si prestano per loro natura ad una tale possibilità perché, grazie all'eccesso di calore generato, l'acqua evapora e, dalla sua condensazione si ricava acqua "dolce" (pura). "Il 10% delle nazioni del mondo prendono la loro acqua da sorgenti in altri paesi" ha commentato. "Molti altri paesi hanno problemi come quelli che abbiamo noi negli Stati Uniti con il fiume Colorado. Questo è un punto molto importante."¹⁰

Roth ha predetto che se Li, e gli altri teorici hanno ragione, "la fusione fredda potrebbe davvero essere in grado di produrre energia da fusione in condizioni che la renderebbero molto economica e assai desiderabile dal punto di vista dell'impatto ambientale. E' del tutto possibile che, se la fusione fredda evolve nel modo descritto, chiunque sarà in grado di avere il proprio reattore a fusione in cantina, e la distribuzione di energia dalle centrali elettriche sarà una cosa del passato."¹¹

IL DIPARTIMENTO AMERICANO DELL'ENERGIA, FINANZIERA' GLI STUDI SULLA FUSIONE FREDDA ?

Enfatizzando le molte variabili nascoste ancora da scoprire, Nagel, parlando ad un pubblico di maturi scienziati della fusione fredda, ha detto che "la questione urgente per molti di noi nella comunità che non siamo ai primi passi della nostra carriera è. 'Ne potremo venire a capo presto?'"¹²

Risolvere i problemi ancora aperti richiede nuovi fondi, che fino ad ora sono stati piuttosto limitati. Il 23 Marzo del 2004, in una presentazione ai Naval Research Laboratory intitolata "Fusione fredda: Problemi, Progressi e Prospettive", Nagel ha in programma di discutere la necessità di migliorare la strumentazione ed i materiali, di incrementare gli sforzi per spiegare e predire le osservazioni e tentare nuovi metodi di sperimentazione, così come di replicare gli esperimenti di successo.

Quindici anni fa, la commissione consultata dal Dipartimento dell'Energia, chiuse il libro della fusione fredda esattamente otto mesi dopo l'annuncio iniziale di Fleischmann e Pons. I membri di quella commissione non soltanto non considerarono tutti i fatti disponibili a quel tempo, ma sottovalutarono la possibilità di un futuro ampliamento della conoscenza scientifica.

In una conversazione telefonica, il 17 Marzo 2004, la portavoce del Dipartimento dell'Energia, Jacqueline Johnson ha confermato che il dipartimento ha iniziato il lavoro preparatorio per una seconda indagine sulla fusione fredda. Dal risultato di quest'indagine ci si aspetta di sapere se i fondi federali dovrebbero essere impegnati in ricerche di questo tipo. Secondo le fonti, questa commissione di rassegna dovrebbe essere nominata entro Giugno 2004.

I ricercatori della fusione fredda sperano, questa volta, in un confronto corretto.

L'approvazione di fondi per la fusione fredda potrebbe, probabilmente, far risorgere la battaglia tra i campi della fusione calda e fredda, soprattutto perché i fondi verrebbero reinstradati dai progetti di ricerca già esistenti. Questa volta, tuttavia, la comunità della fusione fredda è preparata a resistere. E' anche probabile che una deviazione dei fondi potrebbe

imbarazzare qualcuno che ha calunniato la fusione fredda, specialmente se la scienza orfana diventa il figlio preferito.

Se la fusione fredda deve sviluppare tutte le sue potenzialità, non soltanto devono arrivare finanziamenti adeguati, ma la discriminazione da parte dell'Ufficio Brevetti degli Stati Uniti deve cessare. Le industrie che desiderano investire nella ricerca sulla fusione fredda, necessitano dell'opportunità di proteggere i loro investimenti. E, l'Accademia deve prendere atto del vivo interesse dei giovani del paese che, a decine di migliaia, hanno scaricato articoli sulla fusione fredda dal sito <http://www.lenr-canr.org>.

Ringraziamenti

Nessuno tra i ricercatori della fusione fredda ha ottenuto tanto calore quanto Martin Fleischmann, Stanley Pons e John O'M. Bockris. Noi vi rendiamo onore e vi ringraziamo non soltanto per averci mostrato i segreti della natura sconosciuti ai comuni scienziati, ma anche per aver difeso le idee in cui credete.

Ringraziamo, inoltre, i numerosi uomini e donne della scienza che, dal 23 Marzo 1989, in poi, hanno perseguito la verità scientifica, spinti dal proprio discernimento interiore ed affascinati dalle possibilità dell'ignoto.

Questo progetto si fonda sul sostegno di molti grandi personaggi. Siamo riconoscenti a Gene Mallove, che, nel suo libro del 1991 *Fire from Ice: Searching for the Truth behind the Cold Fusion Furor*, ha coraggiosamente espresso la convinzione che la fusione fredda è reale, molto prima che altri giornalisti scientifici osassero ancora porre domande che sfidassero il paradigma dominante. Gene ha tenuto alta la fiaccola che ci ha inizialmente attratto verso il suo laboratorio ed ha acceso in noi la passione di investigare il mistero della fusione fredda. E George Miley, precedente Direttore di Fusion Technology, modello d'integrità nel giornalismo scientifico. Gene e George, vi ringraziamo per i vostri coraggiosi sforzi nel mantenere vivo questo settore.

Il nostro progetto non sarebbe stato possibile senza il lavoro di Charles Beaudette, che ha dedicato sei anni alla cronaca della scienza e dei problemi della fusione fredda nel suo libro *Excess Heat & Why Cold Fusion Prevailed*. Per la brillante mappa che hai tracciato, ti ringraziamo, Charles.

Le parole non possono esprimere la nostra gratitudine e l'apprezzamento per Ed Storms, che ci ha fornito saggi consigli ed una guida sicura, basata anche su un quotidiano supporto telefonico durante i sei mesi di realizzazione di questo rapporto. Ed ci ha erudito sulle ricerche relative alla fusione fredda, dal generale al particolare. Ha anche chiarito le nostre intuizioni errate e ci ha gentilmente corretto quando ha avuto la sensazione che fossimo su una strada sbagliata. Ed, per noi e molti altri, il tuo insegnamento è stato un faro in un mare in tempesta.

Noi siamo sinceramente grati a David Nagel, un pioniere che ha lavorato instancabilmente per tracciare una strada perché la fusione fredda guadagnasse il riconoscimento di scienza legittima. Dave ha giocato un ruolo diretto in questo progetto fornendo informazioni, suggerimenti e direzione. Anche Scott Chubb ha giocato un ruolo chiave fornendo informazioni estensive... che, sfortunatamente, a causa della loro natura molto tecnica, siamo stati in grado di includere solo in piccola parte in questo rapporto. Dave e Scott, vi ringraziamo per aver creduto in noi, per il vostro entusiasmo per il nostro progetto e per la vostra generosità nel concederci il vostro tempo.

Ringraziamo anche Jed Rothwell, che negli ultimi anni, ha gratuitamente fornito un servizio pubblico enorme digitalizzando e pubblicando centinaia di lavori sulla fusione fredda nella biblioteca elettronica www.lenr-canr.org.

Circa alla metà della nostra inchiesta, abbiamo consultato due fisici del plasma scettici che hanno chiesto l'anonimato. Essi sono forse stati la cassa di risonanza più importante per questo progetto, dandoci conferma che le informazioni ottenute dalla comunità della fusione fredda erano sensate e costituivano un valore offerto alla più vasta comunità scientifica. E' stato un piacere parlare con voi, signori, nelle conversazioni telefoniche e discutere i punti di forza e di debolezza delle nostre scoperte investigative. Speriamo che questo lavoro riaccenda la speranza nei vostri sogni di realizzare l'energia da fusione.

Non possiamo dimenticare le nostre premurose e devote editrici, Diane Winocur e Cindy Goldstein, che, nonostante i loro molti impegni quotidiani, gentilmente hanno trovato (speriamo) tutte le imperfezioni ed hanno fornito una guida esperta su molti aspetti della presentazione di questo lavoro.

Siamo anche molto grati ad Elizabeth Safran, la quale, anche nel mezzo della sua agenda senza soste, ci ha fornito l'assistenza nelle pubbliche relazioni, essenziale per il successo di questo progetto.

Desideriamo anche ringraziare per l'assistenza ricevuta sulle referenze bibliografiche, Randy Souther, che, senza esitazione, ci ha assistito nell'ottenere molto materiale importante.

Alla nostra famiglia ed agli amici, che inizialmente si sono morsi la lingua, quando parlavamo del nostro progetto sulla "fusione fredda", e la cui educata tolleranza si è evoluta in genuino interesse, entusiasmo, incoraggiamento ed assistenza, siamo estremamente grati. Speriamo di trascorrere più tempo con voi presto. Non appena prenderemo una settimana di vacanza da trascorrere insieme.

Per la versione italiana, vogliamo aggiungere un ringraziamento speciale ad Antonella De Ninno, Antonio Frattolillo ed Antonietta Rizzo per essersi dedicati al lavoro di traduzione in italiano e per aver aggiunto una eccellente prefazione. Vi preghiamo di accettare il nostro più caldo apprezzamento e la nostra gratitudine per averci aiutato a condividere il nostro lavoro con la comunità italiana.

Note finali

Terminologia base

1. General Atomics Fusion Education, "What is Fusion?"
http://fusioned.gat.com/what_is_fusion.html
2. Nuclear Industry Association, "Radioactivity; Fission and Fusion; and Nuclear Energy,"
http://www.niauk.org/article_10.shtml

Il Rapporto sulla Fusione fredda

1. Gordon, Frank E. from the forward to "A Decade of Research at Navy Laboratories Vol. 1," by Stan Szpak et al., *San Diego, CA., SPAWAR Systems Center*, (2002)
2. Corey, James, "Energetic Materials: History of and Current Claims for Low Energy Nuclear Reactions," *2003 Energetic Materials Intelligence Symposium*, (Sept.10-12, 2003)
3. Nagel, David, private communications, (Feb. 11, 2004)
4. Takahashi, Akito, private communications, (Sept. 18, 2003)
5. Corey, James, "Energetic Materials: History of and Current Claims for Low Energy Nuclear Reactions," *2003 Energetic Materials Intelligence Symposium*, (Sept. 10-12, 2003)
6. Krivit, Steven, data collected from ICCF-10 abstracts,
<http://www.newenergytimes.com/ICCF10/iccf10.htm>
7. Miley, George, private communications, (Nov. 22, 2003)
8. De Ninno, Antonella, private communications, (Oct. 10, 2003)
9. Happer, William (as quoted by Taubes, Gary), *Bad Science: The Short Life and Weird Times of Cold Fusion*, (New York, Random House, June 15, 1993), p. 305
10. Bush, Robert, (in video by Mallove, Eugene), "Cold Fusion: Fire from Water," (1996)
11. Goodstein, David, "Whatever Happened to Cold Fusion?" *Accountability in Research*, 2000. 8 (2002), p. 59
12. McKubre, Michael, "RADIO WEST," (by Douglas Fubbrezio), *KUER/PBS, a service of the University of Utah KUER*, (Nov. 27, 2002)
13. Mallove, Eugene, "MIT Special Report," *Infinite Energy*, 1999 4(24), (1999), p. 64, also at www.infinite-energy.com
14. Lewis, Nathan, (in video by Mallove, Eugene), "Cold Fusion: Fire from Water," (1996)
15. Koonin, Steven, (as quoted by Charles Beaudette), *Excess Heat & Why Cold Fusion Research Prevailed, 2nd ed.*, South Bristol, Maine, Oak Grove Press, (2002), p. 79
16. *Ibid.*, p. 74
17. Huizenga, John R., *Cold Fusion, The Scientific Fiasco of the Century*, New York, Oxford University Press, (1993), p. 297
18. Ramsey, Norman, in the preamble to "Report of the Energy Research Advisory Board to the United States Department of Energy," <http://www.ncas.org/erab> (November 1989)
19. Passell, Thomas, private communications, (Jan. 6, 2004)
20. Storms, Edmund, private communications, (Nov. 4, 2003)
21. Melich, Michael, private communications, (Oct. 12, 2003)
22. Melich, M.E. and Hansen, W.N., "Back to the Future, The Fleischmann-Pons Effect in 1994," *Fourth International Conference on Cold Fusion, Lahaina, Maui: Electric Power Research Institute 3412 Hillview Ave., Palo Alto, CA 94304*, (1993)

23. Hansen, W.N. and Melich, M.E., "Pd/D Calorimetry - The Key to the F/P Effect and a Challenge to Science," *Fourth International Conference on Cold Fusion, Lahaina, Maui: Electric Power Research Institute 3412 Hillview Ave., Palo Alto, CA 94304*, (1993), and *Transactions of Fusion Technology, Vol. 26, Number 4T, Part 2*, (December 1994), p. 355
24. Melich, Michael, private communications, (Oct. 13, 2003), also "Reasonable doubt," (as quoted by Bennett Daviss), *New Scientist, Vol. 177, issue 2388*, (March 29, 2003), p. 36
25. Huizenga, John R., *Cold Fusion, The Scientific Fiasco of the Century*, New York, Oxford University Press, (1993), p. 297
26. Melich, M.E. and Hansen, W.N., "Back to the Future, The Fleischmann-Pons Effect in 1994," *Fourth International Conference on Cold Fusion. Lahaina, Maui: Electric Power Research Institute 3412 Hillview Ave., Palo Alto, CA 94304*, (1993)
27. Miles, Melvin H. and Bush, Benjamin F., "Calorimetric Principles and Problems in Pd-D₂O Electrolysis", *The Third International Conference on Cold Fusion, Nagoya, Japan, Universal Academy Press, Inc., Tokyo*, (1991), p. 113
28. Noninski, V.C. and Noninski, C.I., "Notes on Two Papers Claiming No Evidence for the Existence of Excess Energy During the Electrolysis of 0.1 M LiOD/D₂O with Palladium Cathodes," *Fusion Technology, Vol. 23*, (July 1993), p. 474-76
29. Miles, M., et al., "Correlation of Excess Power and Helium Production During D₂O and H₂O Electrolysis Using Palladium Cathodes," *J. Electroanal. Chem.*, 346: (1993), p. 99, also published, *Fusion Technol.*, Vol. 25, (1994), p. 478
30. Swartz, Mitchell, "Some Lessons From Optical Examination of the PFC Phase-II Calorimetric Curves," *Vol. 2, Proceedings: Fourth International Conference on Cold Fusion, sponsored by EPRI and the Office of Naval Research*, (1993)
31. Melich, Michael E. and Hansen, W.N., "Back to the Future, The Fleischmann-Pons Effect in 1994," *Fourth International Conference on Cold Fusion, Lahaina, Maui: Electric Power Research Institute 3412 Hillview Ave., Palo Alto, CA 94304*, (1993)
32. Miles, M., et al., "Calorimetric Principles and Problems in Measurements of Excess Power During Pd-D₂O Electrolysis," *J. Phys. Chem., Vol. 98*, (1994), p. 1948
34. Noninski, V.C. and Noninski, C.I., "Notes on Two Papers Claiming No Evidence for the Existence of Excess Energy During the Electrolysis of 0.1 M LiOD/D₂O with Palladium Cathodes," *Fusion Technology, Vol. 23*, (July 1993), p. 474-76
35. Miles, M., et al., "Calorimetric Principles and Problems in Measurements of Excess Power during Pd-D₂O Electrolysis," *J. Phys. Chem., Vol. 98*, (1994), p. 1948
36. Mallove, Eugene, "MIT Special Report," *Infinite Energy, 4(24)*, (1999), p. 64
37. Swartz, Mitchell, "Some Lessons from Optical Examination of the PFC Phase-II Calorimetric Curves" *Vol. 2, Proceedings: "Fourth International Conference on Cold Fusion," sponsored by EPRI and the Office of Naval Research*, (1993)
38. Mallove, Eugene, "MIT Special Report," (*Infinite Energy, 4(24)*), (1999)
39. Storms, Edmund, private communications, (Jan. 1, 2004)
40. Hansen, W.N., "Report to the Utah State Fusion/Energy Council on the Analysis of Selected Pons Fleischmann Calorimetric Data," *Second Annual Conference on Cold Fusion, Como, Italy, Societa Italiana di Fisica, Bologna, Italy*, (1991)
41. Hansen, W.N., and Melich, M.E., "Pd/D Calorimetry - The Key to the F/P Effect and a Challenge to Science in Fourth International Conference on Cold Fusion," *Lahaina, Maui: Electric Power Research Institute 3412 Hillview Ave., Palo Alto, CA 94304, Transactions of Fusion Technology, Vol. 26, No. 4T, Part 2*, (December 1994), p. 355

42. Melich, M.E. and Hansen, W.N., "Back to the Future, The Fleischmann-Pons Effect in 1994," *Fourth International Conference on Cold Fusion, Lahaina, Maui: Electric Power Research Institute 3412 Hillview Ave., Palo Alto, CA 94304*, (1994)
43. Lautzenhiser, T., Phelps, D.W., Eisner, M., "Cold Fusion: Report on a Recent Amoco Experiment," *Amoco Production Co., Report T-90-E-02, 90081ART0082, March 19, 1990, Private Report, Note: Paper is listed in Abstracts of Fifth International Conference on Cold Fusion 9-13 April, 1995 - Monte Carlo, Monaco but full paper was never published in proceedings*, (1995)
44. DuFour, J., Foos, J., Millot, J.P., "Excess Energy in the System Palladium/Hydrogen Isotopes, Measurements of the Excess Energy per Atom Hydrogen," *Fifth International Conference on Cold Fusion 9-13 April, 1995 - Monte Carlo, Monaco*, (1995)
45. Eisner, M., private communications, (Feb. 14, 2004)
46. Garwin, Richard L., Lewis, Nathan, "Private Report to Dr. Lee M. Hammarstrom SAF/SS, 4C-1052 Pentagon, D.C. regarding SRI Visit Oct. 19, 1993," (Dec. 23, 1993)
47. Bard, Alan J., Report to EPRI, "Private Report: Comments on SRI RP-3170 Review Meeting 25-26 March 1991," (May 13, 1992)
48. McKubre, Michael, and Passell, Tom, private communications
49. McKubre, Michael, private communications, (Jan. 15, 2004)
50. *Ibid.*
51. Storms, Edmund, private communications, (Nov. 25, 2003)
52. Feshbach, Herman, (as quoted by Mallove, Eugene), "MIT Special Report," *Infinite Energy*, 1999. 4(24), (1999)
53. Gratzner, Walter, *The Undergrowth of Science: Delusion, Self-Deception, and Human Frailty*, Oxford University Press, New York, N.Y. (2000)
54. Gratzner, Walter, private communications, (Nov. 10, 2003)
55. Gratzner, Walter, private communications, (Nov. 11, 2003)
56. Park, Robert, private communications, (Nov. 12, 2003)
57. Koonin, Steven, private communications, (Jan. 25, 2004)
58. Lewis, Nathan, private communications, (Jan. 26, 2004)
59. Happer, William, private communications, (Jan. 26, 2004)
60. Close, Frank, *Too Hot to Handle: The Race for Cold Fusion*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, (1991)
61. Close, Frank, private communications, (Dec. 16, 2003)
62. Williams, David, private communications, (Jan. 24, 2004)
63. Close, Frank, private communications, (Dec. 17, 2003)
64. Nagel, David, "ICCF-10 Public Talk," <http://www.newenergytimes.com>, (Aug. 25, 2003)
65. Wood, Lowell, private communications, (Nov. 2, 2003)
66. Nagel, David, private communications, (Jan. 14, 2004)
67. Nagel, David, private communications, (Jan. 31, 2004)
68. Krivit, Steven, "Cold Fusion Reproducibility," see Appendix, (2003)
69. Storms, Edmund, "Cold Fusion: An Objective Assessment," <http://edstorms.com/review8.htm>, (2001)
70. See refs. 85-91
71. Krivit, Steven, "Worldwide Cold Fusion Research Demographics," see Appendix, (2003)
72. Storms, Edmund, private communications, (Feb. 17, 2004)
73. Storms, Edmund, "Cold Fusion: An Objective Assessment," <http://edstorms.com/review8.html>, (2001)
74. Nagel, David, "ICCF-10 Public Talk," <http://www.newenergytimes.com>, (Aug. 25, 2003)

75. Letts, Dennis, private communications, (Dec. 13, 2003)
76. Mallove, Eugene, "Breaking Through, an Editorial," *Infinite Energy Magazine*, No. 51, (Sept. 2003), and Letts, Dennis, private communications, (Jan. 15, 2004)
77. Nagel, David, "ICCF-10 Public Talk," <http://www.newenergytimes.com>, (Aug. 25, 2003)
78. De Ninno, Antonella, private communications, (Oct. 9, 2003)
79. Krivit, Steven, "Cold Fusion Reproducibility," see Appendix, 2004
80. Del Guidice, Emilio, private communications, (Sept. 22, 2003)
81. Storms, Edmund, "Cold Fusion Revisited," <http://www.edstorms.com/review5.html>
82. Storms, Edmund, "Cold Fusion: An Objective Assessment," <http://edstorms.com/review8.html>, (2001), also "A Student's Guide to Cold Fusion," <http://www.lenr-canr.org/StudentsGuide.htm>
83. Nagel, David, "ICCF-10 Public Talk," <http://www.newenergytimes.com>, (Aug. 25, 2003) and private communications, (Dec. 13, 2003)
84. Nagel, David, "ICCF-10 Public Talk," <http://www.newenergytimes.com>, (Aug. 25, 2003)
85. Storms, Edmund, private communications, (Nov. 4, 2003), and Storms, Edmund, "Cold Fusion: An Objective Assessment," <http://edstorms.com/review8.html>, (2001)
86. Miles, M., "Correlation of Excess Enthalpy and Helium-4 Production: A Review," *Tenth International Conference on Cold Fusion, Cambridge, Mass.*, (2003)
87. Bush, Benjamin F., et al., "Helium Production during the Electrolysis of D₂O in Cold Fusion Experiments," *J. Electroanal. Chem.*, 304, (1991), p. 271
88. Bush, Benjamin, F., Lagowski, J. J., "Methods of Generating Excess Heat With the Pons and Fleischmann Effect: Rigorous and Cost-Effective Calorimetry, Nuclear Products Analysis of the Cathode and Helium Analysis," *The Seventh International Conference on Cold Fusion, Vancouver, Canada: ENECO, Inc., Salt Lake City, Utah*, (1998), p. 38
89. McKubre, M., et al., "The Emergence of a Coherent Explanation for Anomalies Observed in D/Pd and H/Pd System: Evidence for ⁴He and ³He Production," *8th International Conference on Cold Fusion. Lerici (La Spezia), Italy: Italian Physical Society, Bologna, Italy*, (2000)
90. De Ninno, Antonella, et al., "Experimental Evidence of ⁴He Production in a Cold Fusion Experiment," *ENEA - Unita Tecnico Scientifica Fusione Centro Ricerche Frascati, Roma*, (2002)
91. Gozzi, D., et al., "X-ray, Heat Excess and ⁴He in the D: Pd System," *Journal of Electroanalytical Chemistry* 452, (1998)
92. Del Guidice, Emilio, private communications, (Sept. 22, 2003)
93. Nagel, David, "ICCF-10 Public Talk", (Aug. 25, 2003)
94. *Ibid.*
95. Huizenga, John R., "Cold Fusion, The Scientific Fiasco of the Century," *New York, Oxford University Press*, (1993) p. 214
96. Begley, Sharon, "Cold Fusion Isn't Dead, It's Just Withering From Scientific Neglect," *The Wall Street Journal*, (Sept. 5, 2003)
97. Nagel, David, "ICCF-10 Public Talk", (Aug. 25, 2003)
98. Nagel, David, "ICCF-10 Public Talk", (Aug. 25, 2003), and private communications, (Dec. 13, 2003)
99. Beaudette, Charles, *Excess Heat & Why Cold Fusion Research Prevailed, 2nd ed.*, South Bristol, Maine, Oak Grove Press, (2002), p.87
100. Storms, Edmund, private communications, (Feb. 16, 2003)
101. Hagelstein, Peter, private communications, (Jan. 9, 2004)
102. McKubre, Michael, private communications, (Jan. 15, 2004)

103. Roth, J. Reece, private communications, (Nov. 8, 2003)
104. Chubb, Scott, private communications, (Feb. 25, 2004)
105. Miley, G.H., Shrestha, P., "Review of Transmutation Reactions in Solids," *Tenth International Conference on Cold Fusion, Cambridge, Mass.*, (2003)
106. Miley, George M., "Progress in Thin Film LENR Research," *The Ninth International Conference on Cold Fusion. Beijing, China: Tsinghua University*, (2002)
107. Corey, James, "Energetic Materials: History of and Current Claims for Low Energy Nuclear Reactions," *2003 Energetic Materials Intelligence Symposium*, (Sept. 10-12, 2003), and Miley, George, private communications, (Feb. 18, 2004)
108. Nagel, David, "ICCF-10 Public Talk", (Aug. 25, 2003)
109. Miles, Melvin H., et al., "Anomalous Effects in Deuterated Systems, Final Report," *NAWCWPNS Technical Publication 8302, Research and Technology Division, Naval Air Warfare Center Weapons Division China Lake*, (Sept. 1996)
110. Nagel, David, ICCF-10 Public Talk," (Aug. 25, 2003)
111. Roth, J. Reece, private communications, (Nov. 8, 2003)
112. Nagel, David, ICCF-10 Public Talk," (Aug. 25, 2003)

Appendice A

Censimento dei ricercatori impegnati sulla fusione fredda nel mondo

Numero di scienziati impegnati sulla
fusione fredda per Nazione ed affiliazione
Agosto 2003

Copyright 2004 New Energy Times

NAZIONE	Università Ricercatori	Militari Ricercatori	Enti Pubblici Ricercatori	Privati Ricercatori
Australia	1			1
Cina	14			
Danimarca			1	
Gran Bretagna				1
Francia				3
Israele				12
Italia	4		19	8
Giappone	27			3
Corea	1			
Romania	1			
Russia	3		19	
Ucraina	1		3	
USA	21	11	3	21
Totali	73	11	42	49

LABORATORI	U.S.	Non-U.S.
Università	13	21
Militari	3	
Enti Pubblici	3	16

Nota: Questi numeri sono sottostime perché includono soltanto gli scienziati che hanno partecipato nell' Agosto 2003 alla 10th International Conference on Cold Fusion.

Si è a conoscenza anche dell'interesse dei seguenti laboratori militari americani:

LANL, NRL, SPAWAR, LLNL, SNL, BNL, ARL, NSWC, NPS, DRAPER

E' noto anche l'interessamento di:

Nigeria, Spagna, India, Norvegia

Appendice B

Rassegna sulla Riproducibilità della fusione fredda

Novembre 2003

Paese dei Ricercatori	Settore di attività	Anni di ricerca sulla Fusione fredda	Anni di ricerca sulla Fusione calda	Stima del numero di esperimenti fatti	Percentuale di riproducibilità 5 anni fa	Percentuale di riproducibilità nei 12 mesi passati	Si può concludere che c'è un effetto nucleare ?
Italia	Ingegneria chimica	nd	si	nd	nd	50	nd
Russia	Fisica della Materia Condensata	18	nd	1.000	nd	60	Si
Italia	Fisica	14	16	300	40	75	Si
Stati Uniti	Divulgatori	13	no	6.000	25	75	Si
Stati Uniti	Fisica Chimica	14	no	200	10	80	Si
Stati Uniti	Metallurgia	14	no	3,000	50	90	nd
Giappone	Ingegenaria nucleare	14	20	20	70	100	Si
Romania	Fisica atomica	10	no	40	70	100	Si
Stati Uniti	Radiochimica	14	no	700	50	100	Si
Russia	Ingegneria nucleare e dei razzi	13	2	3,500	nd	100	Si
TOTALE STIMATO DI ESPERIMENTI				14,720			
RIPRODUCIBILITA' MEDIA RIPORTATA					45%	83%	
nd = (non disponibile)							

APPENDICE C

Canali della reazione di fusione fredda

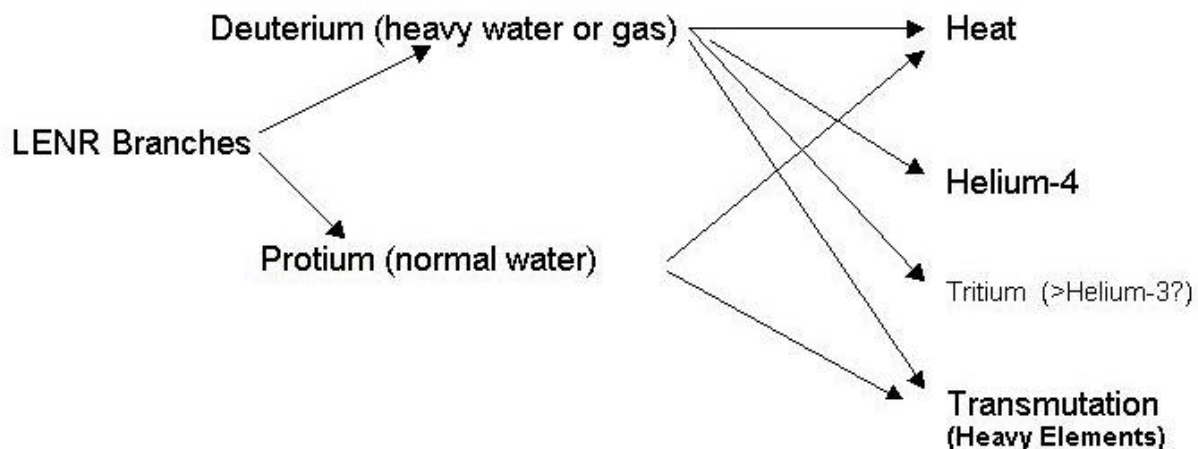
By Steven B. Krivit, New Energy Times, and James Corey, Sandia National Laboratory
Revised Feb. 23, 2004

Nell'Agosto 2003, come principali risultati di esperimenti in acqua pesante o deuterio gas, sono riconosciuti l'eccesso di calore, l'elio-4 ed, occasionalmente, piccole quantità di trizio. Esperimenti condotti con acqua normale mostrano eccesso di calore e varie trasmutazioni nucleari, con numeri di massa che variano nella tavola periodica degli elementi. Esperimenti con deuterio gas hanno prodotto principalmente trasmutazioni di elementi pesanti con la produzione di elio e trizio. E' stata mostrata una grande varietà di metodi per provare l'effetto della fusione fredda.

Nota 1: Diversi scienziati guida nel campo della fusione fredda hanno espresso opinioni fortemente differenti sull'entità dell'eccesso di potenza e sulla veridicità delle trasmutazioni ottenute in acqua normale. La polarizzazione delle opinioni varia, più o meno, sulla base delle propria area di esperienza.

Nota 2: Sarebbe meglio vedere questo diagramma come "work in progress". Questo è il miglior tentativo di offrire una prospettiva grafica su questo tipo di scienza nuova ed in rapida evoluzione. Non tutte le variazioni agli esperimenti di fusione fredda vi sono rappresentati (Vedi Ed Storms "Cold Fusion: An Objective Assessment" <http://edstorms.com/review8.html> per ulteriori informazioni.)

Nota 3: Il trizio e l'elio-3 sono stati visti soltanto in rare occasioni. La presenza di elio-3 potrebbe risultare dal decadimento del trizio.



Bibliografia

- Bard, Alan J., Report to EPRI, "*Private Report: Comments on SRI RP-3170 Review Meeting 25-26 March 1991*," (May 13, 1992)
- Beaudette, Charles, *Excess Heat & Why Cold Fusion Research Prevailed, 2nd ed.*, South Bristol, Maine, Oak Grove Press, (2002), p.87
- Begley, Sharon, "Cold Fusion Isn't Dead, It's Just Withering From Scientific Neglect," *The Wall Street Journal*, (Sept. 5, 2003)
- Bush, Benjamin F., et al., "Helium Production during the Electrolysis of D₂O in Cold Fusion Experiments," *J. Electroanal. Chem.*, 304, (1991), p. 271
- Bush, Benjamin, F., Lagowski, J. J., "Methods of Generating Excess Heat With the Pons and Fleischmann Effect: Rigorous and Cost-Effective Calorimetry, Nuclear Products Analysis of the Cathode and Helium Analysis," *The Seventh International Conference on Cold Fusion, Vancouver, Canada: ENECO, Inc., Salt Lake City, Utah*, (1998), p. 38
- Bush, Robert, (in video by Mallove, Eugene), "Cold Fusion: Fire from Water," (1996)
- Corey, James, "Energetic Materials: History of and Current Claims for Low Energy Nuclear Reactions," *2003 Energetic Materials Intelligence Symposium*, (Sept. 10-12, 2003)
- De Ninno, Antonella, et al., "Experimental Evidence of 4He Production in a Cold Fusion Experiment," *ENEA - Unita Tecnico Scientifica Fusione Centro Ricerche Frascati*, (2002)
- DuFour, J., Foos, J., Millot, J.P., "Excess Energy in the System Palladium/Hydrogen Isotopes, Measurements of the Excess Energy per Atom Hydrogen," *Fifth International Conference on Cold Fusion 9-13 April, 1995 - Monte Carlo, Monaco*, (1995)
- Feshbach, Herman, (as quoted by Mallove, Eugene), "MIT Special Report," *Infinite Energy*, 1999. 4(24), (1999)
- Garwin, Richard L., Lewis, Nathan, "*Private Report to Dr. Lee M. Hammarstrom SAF/SS, 4C-1052 Pentagon, D.C. regarding SRI Visit Oct. 19, 1993*," (Dec. 23, 1993)
- Goodstein, David, "Whatever Happened to Cold Fusion?" *Accountability in Research*, 2000. 8 (2002), p. 59
- Gordon, Frank E. from the forward to "A Decade of Research at Navy Laboratories Vol. 1," by Stan Szpak et al., *San Diego, CA., SPAWAR Systems Center*, (2002)
- Gozzi, D., et al., "X-ray, Heat Excess and 4He in the D:Pd System," *Journal of Electroanalytical Chemistry* 452, (1998)
- Hansen, W.N. and Melich, M.E., "Pd/D Calorimetry - The Key to the F/P Effect and a Challenge to Science," *Fourth International Conference on Cold Fusion, Lahaina, Maui: Electric Power Research Institute 3412 Hillview Ave., Palo Alto, CA 94304*, (1993), and *Transactions of Fusion Technology, Vol. 26, Number 4T, Part 2*, (December 1994), p. 355
- Hansen, W.N., "Report to the Utah State Fusion/Energy Council on the Analysis of Selected Pons Fleischmann Calorimetric Data," *Second Annual Conference on Cold Fusion, Como, Italy, Societa Italiana di Fisica, Bologna, Italy*, (1991)
- Happer, William (as quoted by Taubes, Gary), *Bad Science: The Short Life and Weird Times of Cold Fusion*, (New York, Random House, June 15, 1993), p. 305
- Huizenga, John R., *Cold Fusion, The Scientific Fiasco of the Century*, New York, Oxford University Press, (1993), p. 297
- Koonin, Steven, (as quoted by Charles Beaudette), *Excess Heat & Why Cold Fusion Research Prevailed, 2nd ed.*, South Bristol, Maine, Oak Grove Press, (2002), p. 79
- Lautzenhiser, T., Phelps, D.W., Eisner, M., "Cold Fusion: Report on a Recent Amoco Experiment," *Amoco Production Co., Report T-90-E-02, 90081ART0082, March 19, 1990*,

- Private Report, Note: Paper is listed in Abstracts of Fifth International Conference on Cold Fusion 9-13 April, 1995 - Monte Carlo, Monaco but full paper was never published in proceedings, (1995)*
- Lewis, Nathan, (in video by Mallove, Eugene), "Cold Fusion: Fire from Water," (1996)
- Mallove, Eugene, "Breaking Through, an Editorial," *Infinite Energy*, No. 51, (Sept. 2003)
- Mallove, Eugene, "MIT Special Report," *Infinite Energy*, 1999 4(24), (1999), p. 64, also at www.infinite-energy.com
- McKubre, M., et al., "The Emergence of a Coherent Explanation for Anomalies Observed in D/Pd and H/Pd System: Evidence for 4He and 3He Production," *8th International Conference on Cold Fusion. Lerici (La Spezia), Italy: Italian Physical Society, Bologna, Italy*, (2000)
- McKubre, Michael, "RADIO WEST," (by Douglas Fubbrezio), *KUER/PBS, a service of the University of Utah KUER*, (Nov. 27, 2002)
- Melich, M.E., and Hansen, W.N., "Back to the Future, The Fleischmann-Pons Effect in 1994," *Fourth International Conference on Cold Fusion, Lahaina, Maui: Electric Power Research Institute 3412 Hillview Ave., Palo Alto, CA 94304*, (1993)
- Melich, Michael, "Reasonable Doubt," (as quoted by Bennett Daviss), *New Scientist*, Vol. 177 issue 2388, (March 29, 2003), p. 36
- Miles, Melvin H. and Bush, Benjamin F., "Calorimetric Principles and Problems in Pd-D2O Electrolysis", *The Third International Conference on Cold Fusion, Nagoya, Japan, Universal Academy Press Inc., Tokyo*, (1991), p. 113
- Miles, M., et al., "Correlation of Excess Power and Helium Production during D2O and H2O Electrolysis Using Palladium Cathodes," *J. Electroanal. Chem.*, 346: (1993), p. 99, also published, *Fusion Technol.*, Vol. 25, (1994), p. 478
- Miles, M., "Correlation of Excess Enthalpy and Helium-4 Production: A Review," *Tenth International Conference on Cold Fusion, Cambridge, Mass.*, (2003)
- Miles, Melvin H., et al., "Anomalous Effects in Deuterated Systems, Final Report," *NAWCWPNS Technical Publication 8302, Research and Technology Division, Naval Air Warfare Center Weapons Division China Lake*, (Sept. 1996)
- Miles, M., et al., "Calorimetric Principles and Problems in Measurements of Excess Power During Pd-D2O Electrolysis," *J. Phys. Chem.*, Vol. 98, (1994), p. 1948
- Miley, G.H., Shrestha, P., "Review of Transmutation Reactions in Solids," *Tenth International Conference on Cold Fusion, Cambridge, Mass.*, (2003)
- Miley, George M., "Progress in Thin Film LENR Research," *The Ninth International Conference on Cold Fusion. Beijing, China: Tsinghua University*, (2002)
- Nagel, David, "ICCF-10 Public Talk," <http://www.newenergytimes.com>, (Aug. 25, 2003)
- Noninski, V.C. and Noninski, C.I., "Notes on Two Papers Claiming No Evidence for the Existence of Excess Energy During the Electrolysis of 0.1 M LiOD/D2O with Palladium Cathodes," *Fusion Technology*, Vol. 23, (July 1993), p. 474-76
- Swartz, Mitchell, "Some Lessons From Optical Examination of the PFC Phase-II Calorimetric Curves," Vol. 2, *Proceedings: Fourth International Conference on Cold Fusion, sponsored by EPRI and the Office of Naval Research*, (1993)
- Storms, Edmund, "Cold Fusion: An Objective Assessment," <http://edstorms.com/review8.htm>, (2001)
- Storms, Edmund, "Cold Fusion Revisited," <http://www.edstorms.com/review5.html>
- Storms, Edmund, "A Student's Guide to Cold Fusion," <http://www.lenr-canr.org/StudentsGuide.htm>

Notizie Sugli Autori

Steven B. Krivit

Steven B. Krivit ha fondato la “New Energy Times”, quattro anni fa, prima della sua entrata nel campo delle tecnologie energetiche alternative. E’ esperto di reti informatiche da 15 anni ed ha ottenuto numerose certificazioni tecniche. Nel 1990 ha lavorato, e ne è stato membro fondatore, del Consiglio d’Amministrazione Internazionale dell’ Associazione Professionale del Network, un organizzazione di esperti di ingegneria di reti informatiche. Il suo curriculum include, nel 1988, un diploma in Scienze manageriali e Scienze del computer, presso la National University, e studi precedenti in progettazione industriale presso l’ Università di Bridgeport, Connecticut, e L’ Art Center College of Design, Pasadena, California.

Nadine Winocur, Psy. D.

Quando non è coinvolta nei progetti sulla nuova energia, Nadine esercita la professione di psicoterapeuta privata, con adulti che hanno subito traumi o che stanno affrontando un periodo di crescita personale. Nadine ha conseguito una laurea in psicologia nel 1995, presso la Pepperdine University. Nel 1985, ha ottenuto il diploma di psicologia nell’Università della Pennsylvania. La sua dissertazione di laurea ha affrontato le relazioni esistenti fra la partecipazione a sette religiose e il disagio psicologico in ex-adepti. Dal 1988 al 1991 ha fornito consulenza alle famiglie con membri affiliati a sette, e terapia di gruppo per il condizionamento mentale.



Nadine Winocur, Psy.D. e Steven Krivit, autori del “Rapporto sulla Fusione Fredda”

Note sulla “New Energy Times”

La “New Energy Times” è una compagnia che vuole trasmettere al pubblico notizie originali nel campo della ricerca sulle principali energie di frontiera sulle tecnologie di utilizzo. La sua principale attività è di mantenere attivo un forum che offre notizie ed informazioni sui potenziali cambiamenti delle tecnologie energetiche.

La “New Energy Times” è guidata da Steven B. Krivit, ricercatore e giornalista, e da Nadine Winocur, Dr. Psicologa, scrittrice ed editrice. Entrambi vivono e lavorano a Los Angeles, in California. Altri ricercatori collaborano occasionalmente con loro, per la stesura di documenti tecnici.

Il personale della “New Energy Times” non è affiliato con alcuna organizzazione, ente o partito che ha investimenti economici nelle tecnologie della nuova energia. Esso mantiene una rigorosa indipendenza da coloro sui quali scrive.