

L'esperimento di Frascati

I dati forniti sono credibili. Si apre una fase di grande creatività per tutti noi e spunta una nuova fisica

Nonostante i pochi fondi nel nostro paese siamo ad un buon livello nello studio di questo nuovo campo

«Un grande risultato, una svolta»



Martin Fleischmann Stanley Pons

«L'esperimento è riuscito in 60 Università»

DAL NOSTRO CORRISPONDENTE SIGMUNDO GANZBERG

NEW YORK. Ho parlato con almeno 60 persone, in altrettante istituzioni scientifiche importanti, che hanno riprodotto il nostro esperimento di fusione, e con risultati positivi. Molti non l'hanno mai annunciato pubblicamente per timore di diffondere informazioni che possano essere usate in modo sbagliato. Lo dice il professor Stanley Pons, che con Martin Fleischmann aveva annunciato il 23 marzo scorso la prima fusione riuscita all'Università dell'Utah.

Le fotocopie dei loro rapporti avevano cominciato a circolare prestissimo. Erano stati loro stessi a mandarle in giro, senza che nessuno dovesse darsi da fare per rubare rocambolescamente i loro segreti. E a Pons sono cominciate ad arrivare le telefonate di conferma: dallo Stato di Washington e da altre università americane, dalla Bulgaria, dalla Polonia, ieri anche dalla Cecoslovacchia, dall'Italia. Scettici o no, viene fuori che non c'è uno che non ci abbia provato. Con granchia o alla chetichella. In genere con un addebiatamento a un brevetto, o ad accaparrarsi i brevetti sulle possibili derivazioni tecnologiche.

L'ultima notizia - che leggiamo sul «Wall Street Journal» - viene dal Giappone, dove all'Università di Yokohama e in tutti gli altri principali centri di ricerca del paese si sono messi a lavorare, giorno e notte, subito dopo l'annuncio da Salt Lake City. Lì ci si è buttati a pesce anche l'industria privata (ce ne stiamo occupando, ammettono alla Hitachi, ma non possiamo entrare nei dettagli perché abbiamo concorrenza). E il quotidiano di Wall Street ricorda la rapidità con cui i giapponesi si erano impadroniti delle ricerche sui superconduttori.

Il professor Pons dice che smetterà di rilasciare interviste al telefono e d'ora in poi farà una conferenza stampa alla settimana e basta. La sua segretaria dice che in questi giorni ha ricevuto almeno un migliaio di telefonate, due terzi da parte di giornalisti. Comunque anche nell'Università dell'Utah stanno attenti ai brevetti e alle applicazioni pratiche. Pons ha rivelato che hanno in programma 19 nuovi esperimenti il cui scopo è creare quantità di energia assai maggiori di quelle minime

«No, io non ho dubbi, la fusione c'è. Eravamo in pochi a crederci subito dopo l'esperimento dello Utah, ma ora da Frascati arriva una conferma che non dà spazio a tentennamenti. Carlo Rizzuto, presidente del consorzio interuniversitario di fisica della materia, spiega in questo articolo l'importanza della reazione ottenuta dall'Enea e la svolta scientifica in atto.

CARLO RIZZUTO

Ebbene, sì, ci credo anch'io. Ho tra le mani i risultati del gruppo di ricerca di Frascati, almeno quelli comunicati nella conferenza stampa che i ricercatori dell'Enea hanno tenuto ieri a Roma. I dati sono credibili, ragionevoli. E già questo per me è sufficiente. Ma c'è dell'altro. E non è poco. Non è neppure retorica. La scienza è fatta da uomini che sanno conquistarsi credibilità, autorevolezza, stima. La firma che vedo in fondo a questi esperimenti, il nome di Francesco Scaramuzza, è per me una garanzia di qualità scientifica. È un uomo serio che conosce le leggi e le regole della scienza.

Questi risultati escono da un gruppo di ricerca che conosce perfettamente sia la fisica della materia allo stato solido sia tutta l'interessantissima fisica delle basse temperature. E sembra proprio che la conoscenza della fisica delle basse temperature sia stata determinante nell'ideazione e nel successo di questo eccezionale esperimento. Così come è determinante conoscere come viene assorbito il gas sulle superfici degli elementi.

Di prevedibile in questa scoperta c'è una cosa sola: il fatto cioè che quando ci sono nuove scoperte, il fronte delle possibilità avanza rapidissimamente. Basta un gruppo di persone intelligenti e la scoperta allarga le sue potenzialità, si arricchisce di elementi

inediti. Diventa una sfida per nuove ricerche. Crea punti di domanda. Ma questo esperimento, in realtà, ci porta un po' al di là della disputa vero/falso o credibile/incredibile.

Qui assistiamo infatti alla conferma - di cui ogni tanto gli scienziati hanno bisogno - della produttività dell'incontro di campi diversi della conoscenza. Qui si incontrano la fisica dello stato solido e la fisica delle alte energie. E il bello è che gli specialisti di questa che si può configurare come una nuova scienza non ci sono ancora. In realtà si stanno formando adesso, in questi mesi, a partire dalla scoperta della superconduttività ad alta

temperatura. Una esperienza eccezionale per questa generazione di ricercatori.

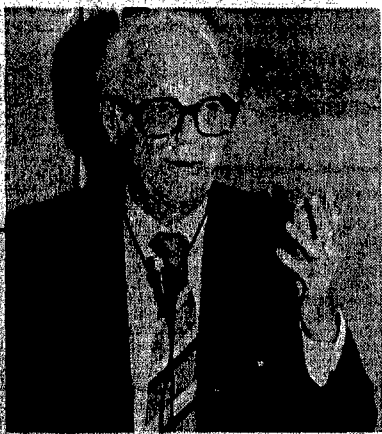
A questo punto, è importante che tutti abbiano il coraggio di portare alla discussione le loro idee. Giuste o sbagliate che siano, non possono che avvicinare il momento della verità. Questa è una fase che permette il massimo di creatività, perché parliamo ora da dati certi, perché il dubbio che si possa avere qualcosa di diverso dalla fusione è caduto. Solo qualche giorno fa osavano dirlo in pochi.

Ma a parte queste considerazioni generali, vale forse la pena capire che cosa può essere accaduto. Anche se nessuno ovviamente sa ancora il come e il perché.

Il fenomeno, come viene descritto nelle ancora frammentarie notizie provenienti dall'Enea, conferma che sia

una reazione di fusione di un certo numero di nuclei di deuterio quando sta avvenendo l'assorbimento o il desorbimento di gas dal titanio, in questo vi è una forte similitudine con i risultati ottenuti negli Usa. L'emissione di neutroni si osserva durante la immissione di deuterio per via elettrolitica nel palladio o nel titanio. Le ragioni precise per cui questa reazione di fisica della materia avviene solo in condizioni di non equilibrio non sono ancora note e saranno oggetto di un fuoco concentrato di misure e caratterizzazioni in vari laboratori italiani e stranieri. Per fortuna il nostro paese è riuscito a mantenere una buona attività nel campo della fisica delle superfici anche nelle attuali ristrettezze e i gruppi di fisica della materia delle Università di Roma, Padova, Catania e Genova hanno buone proba-

bilità di arrivare a buoni risultati, assieme al laboratorio per le catalisi avanzate di Trieste che è recentemente entrato in funzione. In questo momento il nostro paese si trova in una posizione di lieve vantaggio perché ha creduto ai primi risultati e ha reagito con più prontezza alla sfida, soprattutto culturale, posta da questa scoperta. Passare dai primi risultati a una loro comprensione completa e, poi, a un loro eventuale utilizzo è un'impresa molto più complessa che richiederà, oltre allo sprint, anche resistenza e progetti flessibili e chiari sui tempi lunghi che tengano conto del fatto che i ricercatori che in Italia stanno raggiungendo questi risultati sono stati sempre penalizzati dai grandi progetti che non possono esistere da soli a pena del rischio di inaridire le fonti stesse che permettono queste scoperte.



Intervista a Amaldi «Una nuova dimensione della ricerca e della conoscenza»

«Dal punto di vista scientifico, una cosa meravigliosa. Dal punto di vista delle applicazioni, è troppo presto per parlare. Edoardo Amaldi, in procinto di partire per gli Stati Uniti, è entusiasta dell'esperimento di Frascati. Ma, gli chiediamo, non sono comunque pochi i neutroni visti dai ricercatori dell'Enea? Non servirebbero alcuni miliardi di neutroni al secondo per poter pensare ad una produzione interessante di energia?»

«Non è detto. Misurare i neutroni in una geometria complicata come quella del titanio è difficile. Io ho fatto tante misurazioni di neutroni nella mia vita e so quanto sia complicato. No, qui tutto è aperto. Non si può dire oggi se la fusione fredda sia o meno utilizzabile. Intanto però siamo di fronte ad un meraviglioso fenomeno fisico sconosciuto.»

Professor Amaldi, qualcuno nota che il titanio, il palladio eccetera sono metalli che hanno anche un'altra caratteristica: sono parte integrante di leghe superconduttrici. Sono cioè in grado, a certe condizioni, di trasportare

elettricità senza resistenza. Crede che sia una pura coincidenza?

«No, non credo. L'ho detto anche al seminario scientifico di Frascati: non può essere una pura coincidenza che i metalli in grado di assorbire l'idrogeno siano anche superconduttori. Questa è una strada che potrebbe riservarci qualche sorpresa.»

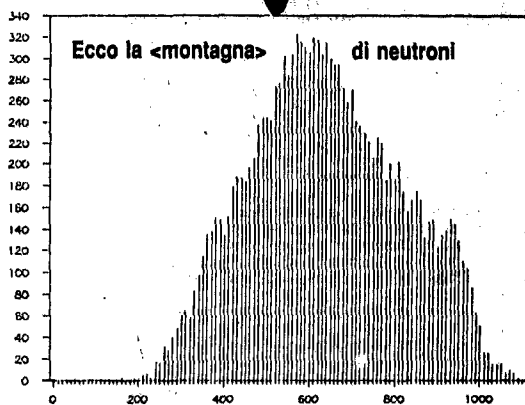
Non le sembra che, se non altro, la superconduttività e la fusione fredda siano una svolta importante nei processi di conoscenza della natura, aprano la strada ad una nuova scienza?

«Sì, c'è ora grazie a queste esperienze una nuova dimensione della ricerca e della conoscenza che sta a cavallo tra la fisica dello stato solido e la fisica nucleare. Un mondo nuovo, tutto da esplorare.»

«...e domani bisognerà formare degli specialisti in questo campo...»

«Certo. Quelli che si formano oggi su queste esperienze entusiasmanti saranno i capiscuola, i primi specialisti di questo nuovo campo del sapere. Una grande avventura.»

R. Ba.



PAOLO LOIZZO

Nel generale trionfalismo sulla fusione fredda le voci pessimistiche, incredule e critiche stanno diventando una vera rarità. Siamo perciò lieti di ospitare questo articolo di un fisico, e per giunta di un fisico dell'Enea, l'ente che sembra essersi conquistato un posto al sole della scienza con la riu-

scita brillante e rapidissima del suo esperimento, che è assai perplesso sull'intera vicenda. A partire dagli annunci americani - ed anzi, questo articolo, per mancanza di elementi sull'esperimento italiano verte proprio sulla fusione fredda americana - Loizzo avanza le sue critiche.

si peca da non essere direttamente misurabile (ed è quel che è accaduto a Jones), ma se si misura uno sviluppo elevato di energia, questa può essere prodotta da una reazione chimica o da una qualche reazione nucleare.

Non basta, quindi, misurare l'energia, ma occorre progettare l'esperienza in modo da «vedere» i prodotti di reazione. In particolare, la reazione deuterio-deuterio produce un'energia di circa 5 milioni di elettron-Volt e può svilupparsi in due modi differenti. I prodotti di reazione sono:

- He + neutrone (50% di probabilità);
- Trizio + protone (50% di probabilità).
Fatti i dovuti conti si ricava che, per produrre la potenza di un watt, si devono osservare circa 600 miliardi di neutroni ogni secondo. Questi produrrebbero una quantità elevatissima di radiazioni, sufficienti (se non schernite) a uccidere una persona a un metro di distanza in pochi secondi.

I neutroni sono i più facili a vedersi, perché sfuggono dall'apparato sperimentale. Ma un'esperienza ben progettata deve cercare di vedere anche all'interno degli elettrodi, e vi sono i modi per farlo. Inoltre un'esperienza ben pro-

gettata deve essere ripetuta usando anche l'acqua leggera al posto dell'acqua pesante: se si sviluppa la stessa energia, la reazione è certamente chimica, mentre l'idrogeno di comporta in maniera diversa dal deuterio in una reazione nucleare.

Ricapitolando, un'esperienza ben progettata deve prevedere:

- 1) Se ci si aspetta uno sviluppo di energia misurabile, uno schermo molto efficiente per i neutroni prodotti (la sicurezza prima di tutto);
 - 2) Un rivelatore di particelle all'interno del palladio;
 - 3) La ripetizione dell'esperimento con acqua leggera.
- Fleischmann e Pons non hanno rispettato queste tre condizioni. Quali sono stati i loro risultati?
- a) Lo sviluppo di energia, dopo i due mesi necessari all'accumulo del deuterio nel reticolo cristallino, è stato piuttosto elevato.
 - b) di neutroni ce ne sono stati pochissimi, un numero appena rivelabile. Invece dei 600 miliardi di neutroni al secondo di cui si parlava prima.
 - c) Si sono misurati dei raggi gamma provenienti dall'assorbimento di quei pochi neutroni.
 - d) La rivelazione di altre particelle non è convincente.
 - e) La misura con acqua leggera non è stata fatta perché, si è detto, «c'era il rischio di danneggiare l'elettrodo di palladio».

In conclusione, l'esperienza non ha mostrato nulla, anzi, ha mostrato troppo. Paradossalmente, se si fossero visti solo i neutroni (come nell'esperienza di Jones), sarebbe stata molto ben accolta dalla comunità scientifica: si sarebbe avuta la prova che la fusione a freddo può avvenire (eppure con bassissima probabilità) avvicinando i nuclei di deuterio con mezzi chimici. La presenza della grande quantità di energia con pochi neutroni getta un'ombra su tutta l'esperienza. I fisici a questo punto diventano molto scettici e, pur apprezzando l'originalità dell'idea, sospendono il giudizio, come se l'esperienza non fosse stata fatta.

Intendiamoci, è possibile che un'altra esperienza, fatta con ben altre modalità, confermi tutto. Ma l'esperienza americana, così come è stata descritta non mi convince.

Disegno di Mitra Divisati

Però è solo su questa esperienza e non sulla prossima che la notizia è stata diffusa: decine di giornalisti di tutti i grandi giornali americani ed europei si sono precipitati in massa a una conferenza stampa indetta ai confini dell'impero americano da uno stimato ma sconosciuto (ai più) professore di elettrochimica. Quella che, al massimo, era una notizia in attesa di conferma da riportare in una nota del supplemento scientifico, diventata uno «scoppo» ha tenuto per settimane la prima pagina dei quotidiani.

Non sto dicendo che sia uno scandalo. Sto solo dicendo che queste cose non accadono spontaneamente. Tanto per fare un esempio, il povero Jones da anni studia con grande serietà tutti gli aspetti della fusione fredda e ogni tanto pubblica i suoi risultati, ma la fama giornalistica gli è arrivata solo di riflesso. Non si tratta, quindi, del solo montaggio giornalistico. Solo il potere politico, e a livelli piuttosto elevati, è in grado di sfruttare e coordinare un'operazione così complessa, e farne tornare tutte le conseguenze anche ideologiche. Si spiegherebbe, così, la grande cautela di molti scienziati di chiara fama. In un primo tempo ero rimasto stupefatto dal fatto che i miei colleghi fisici, invece di dire: «È la solita balla», dicessero frasi lunghe ed elaborate come: «È un'esperienza interessante, che ha ancora dei punti oscuri, ma potrebbe avere delle conseguenze importantissime per l'umanità». Frase che ha lo stesso significato della prima, ma è scritta in latino purissimo, cioè in un linguaggio comprensibile agli iniziati, ma non al volgo; e, comunque, è meno compromettente.

Ma sia permesso di avanzare un'ipotesi di fatto-politica, che non può essere provata, ma mi sembra piuttosto divertente. D'altra parte in questa occasione sono stati fatti tanti voli di fantasia che mi si perdonerà se anche io, tanto per ridere, faccio il mio piccolo volo. È apparsa alcuni mesi or sono la notizia che il nuovo pre-

sidente degli Usa, Bush, intende chiudere il programma delle «guerre stellari». Il programma «guerre stellari», lanciato dal vecchio presidente Reagan si prefiggeva di costruire e mettere in orbita un complesso di grandi satelliti artificiali armati, capaci di rivelare e di distruggere in volo virtualmente tutti i missili balistici intercontinentali lanciati dai sovietici. Il programma comportava spese di ricerca così elevate che, negli ultimi anni, il grosso delle attività di ricerca delle Università americane era finanziato da quel programma. La decisione del nuovo presidente Bush va collegata sia con la difficoltà tecnica del programma, giudicato dai più irrealizzabile, sia al nuovo clima di distensione tra Usa e Urss.

Il problema è che non è facile chiudere un programma così dispendioso: come continuare a spendere se non tutti, almeno in parte. I miliardi di dollari attualmente spesi in ricerca (c'è la risposta parziale del rilancio dell'impresa spaziale (Missione su Marte con la collaborazione Usa-Urss). Ma la risposta principale è un'altra: si spenda in fusione.

Si tratta di allargare la ricerca sulla fusione, oggi concentrata in grandi imprese, e permettere anche a piccoli e medi gruppi universitari e a piccole e medie aziende di usufruire di contratti di ricerca dallo Stato. Ma il primo passo è quello di togliere il controllo di questi fondi dalle mani dei militari, e spostarlo il più possibile in mani non-militari in modo da far apparire il Presidente arbitro supremo degli equilibri di potere. E ciò non è facile: come contrastare, nella pubblica opinione, uno slogan come «Difendiamo la patria da un attacco dei russi, mettendo le sentinelle nel cielo?»

Una grande campagna sulla fusione in Europa certamente può facilitare l'obiettivo di Bush. Si tratta del nuovo slogan di «energia gratuita per tutti è possibile entro pochi anni». Non pochi scettici, non più scorie radioattive, ma energia nucleare facile e pulita.

«Attenti, state esagerando i dubbi continuano ad esserci»

Personalmente non sarei un buon titolista, ma se proprio fossi obbligato a scrivere un titolo sensazionale per un articolo sull'esperimento di Scaramuzza a Frascati probabilmente scriverei: «Esperimento di Frascati smentisce Fleischmann e Pons - Troppa poca energia dalla fusione fredda».

E invece i giornali italiani continuano la serie dei titoli fantasmagorici, tesi a suggerire che tra pochi anni avremo in casa la produzione di energia da fusione. Oltre tutto, l'esercizio di fantasia sulle speculazioni ideologiche della scoperta tendono a mettere in ombra l'originalità dell'idea di Scaramuzza e la pulizia e la semplicità della sua realizzazione. Vediamo di chiarire la vicenda e i suoi precedenti storici.

L'idea di Fleischmann e Pons parte da una proprietà chimico-fisica del palladio, ben conosciuta da decenni: il reticolo di un cristallo di palladio ha la proprietà di assorbire quantità enormi di idrogeno. I due si sono posti la domanda: è possibile che, localmente, in qualche punto del reticolo cristallino si generino forze tali da far avvicinare i nuclei del deuterio «normali»? Anche a distanza così «elevata» vi è una probabilità di provocare la fusione, ma grado che i nuclei di deuterio non siano «a contatto». È come se la particella scavasse un tunnel attraverso la montagna della repulsione elettrica.

Per tornare al nostro problema, l'idea di Fleischmann e Pons era quella di impacchettare gli atomi di deuterio all'interno del palladio (per mezzo dell'elettrolisi dell'acqua pesante) sperando di poter arrivare a distanze tali da innescare alcune reazioni di fusione.

Come si fa a capire se la fusione c'è o non c'è? Occorre che si produca dell'energia (calore) e un numero coerente di prodotti di reazione. Può accadere che l'energia prodotta sia co-