

Gli scienziati londinesi del reattore «Jet» hanno fuso idrogeno pesante e trizio. Prodotto un milione di Watt di energia. Un esperimento senza precedenti

Il problema ora è di rendere il processo sufficientemente lungo per gli usi industriali. Raggiunta una temperatura di trecento milioni di gradi, 20 volte quella del sole

Due secondi di fusione nucleare

«Per noi scienziati è un grande risultato ma occorre tempo»

MARIO PETRONCINI

ROMA. Era una specie di mito: realizzare la fusione nucleare, produrre energia in grande quantità, e senza rischi per l'uomo e per l'ambiente. Siamo finalmente vicini alla meta? Il professor Paolo Farinella, astrofisico, consiglia prudenza: «Da Londra arriva una notizia importante, ma bisogna subito precisare che questi sono solo esperimenti, prima che si arrivi a costruire una centrale, a produrre, mediante la fusione nucleare, energia per le nostre case, passeranno anni e anni...».

Ma più di quanto riuscivamo a fare fino all'altro ieri.

Infatti. Questo è un esperimento importantissimo di un lungo programma di ricerca. I ricercatori non stanno realizzando una centrale che, fra due ore, ci porterà moltissima energia pulita a casa... «Facciamo un esempio chiaro. In un esperimento del genere, si producono un milione di watt per pochi secondi. Le centrali elettriche oggi esistenti producono energia in quantità molto più grandi, e lo fanno per periodi di tempo lunghissimi, devono poterlo fare finché a noi servirà energia. I ricercatori, insomma, stanno ancora e soltanto studiando se e come è possibile la fusione nucleare controllata. Finora, questa fusione poteva averla in natura (all'interno delle stelle) e nelle esplosioni atomiche, con le bombe termonucleari, le cosiddette bombe H.

Sarà (fra un anno, fra dieci anni), davvero energia pulita, quella prodotta con la fusione nucleare?

Anche ammettendo che sarà possibile realizzare reattori nucleari basati sulla fusione, non possiamo essere sicuri che questo significherebbe eliminare alcuni dei rischi tipici dei reattori basati sulla fissione (nuclei di grosse dimensioni che, spezzati in frammenti più piccoli, liberano energia); produzione di scorie radioattive, incidenti...

Professore, questo risultato poteva essere raggiunto prima o è dovuto all'intuito, al genio, di alcuni ricercatori?

No, il procedimento adottato dai ricercatori era noto. Solo che, per ottenere temperature tanto alte, servono macchine complesse, un gas non lo si può portare fino a cento milioni di gradi mettendolo in un semplice contenitore. Il programma di ricerca in questione è molto costoso, può dare grandi risultati. E lo speriamo tutti.

L'idea di fondo che viene dal dibattito è che dopo la guerra del Golfo, trasformata

Gli scienziati del reattore Joint European Torus, in Gran Bretagna, sono riusciti a realizzare la fusione nucleare utilizzando nuclei di idrogeno pesante e trizio. L'annuncio è stato dato ieri. La temperatura all'interno del reattore è diventata venti volte più alta di quella del sole e i due elementi si sono fusi insieme producendo una quantità di energia pari a un milione di watt. L'esperimento è durato 2 secondi.

LONDRA. Il clamoroso risultato, annunciato ieri dagli scienziati che lavorano al progetto europeo «Jet», nell'Oxfordshire, apre enormi prospettive per lo sfruttamento di energia sicura e relativamente pulita. L'esperimento è stato quello di fondere nuclei di idrogeno pesante (deuterio) e trizio alla temperatura pari a venti volte quella del sole. Ciò ha prodotto energia equivalente a più di un milione di watt. La fusione è durata soltanto un paio di secondi.

«È la prima volta - ha detto John Maples, il portavoce del «Jet» - che si è riusciti a produrre energia in un esperimento di fusione controllato che non sia una bomba». Fino ad ora, gli scienziati del «Jet», provenienti da vari paesi europei, avevano

usato soltanto il deuterio negli esperimenti di fusione. L'aggiunta del trizio è un importante passo avanti dato che la combinazione dei due combustibili produce un maggior quantitativo di energia. Raggiunto l'obiettivo, comunque, bisogna ora trovare il modo di mantenere il processo di fusione per periodi più lunghi. La strada da percorrere è ancora molta, considerato che l'esperimento annunciato ieri sera è durato circa due secondi. Un periodo limitato, certo, ma superiore ai tempi di mantenimento di elevatissime temperature che erano state realizzate al «Jet». Per la precisione, 18 novembre di due anni fa, gli scienziati avevano annunciato il raggiungimento di una tem-

peratura dieci volte superiore a quella del sole per 1,8 secondi. Se si calcola che il nucleo del sole tocca temperature tra i 15 e i 20 milioni di gradi, la temperatura ottenuta nella macchina per la fusione del centro europeo di Culham, nelle vicinanze di Oxford, è stata di oltre trecento milioni di gradi.

Il portavoce del «Jet» ha spiegato che, nell'esperimento, è stata usata soltanto una piccola quantità di trizio, circa 0,2 grammi ad una concentrazione del 14 per cento, rispetto all'86 per cento di deuterio. Naturalmente, energia in quantità maggiore sarebbe stata prodotta se gli scienziati avessero immesso quantitativi pari di trizio e deuterio (cinque a cinquanta) che è il loro obiettivo finale. C'è da dire, comunque, che un quantitativo di dieci grammi di deuterio (facilmente ottenibile dall'acqua) e quindici grammi di trizio (che è possibile produrre nel reattore) bastano a fornire l'energia di cui una persona media di un paese industrializzato ha bisogno per tutta la durata della sua vita. «La fusione da noi ottenuta - ha rassicurato il portavoce del Joint European Torus - è estremamente sicura. È facilissimo interromperla mentre è molto difficile mantenerla a lungo».

A differenza della fissione nucleare impiegata nelle attuali centrali elettronucleari (che consiste nello spezzare gli atomi per liberare energia) la fusione nucleare si basa su un fenomeno opposto. In questo caso, bisogna fondere insieme, cioè unire i nuclei degli atomi. Una reazione che permette di ottenere enormi quantità di energia. Quella ottenuta attraverso la fusione di un grammo di materia equivale a quella liberata dalla combustione di oltre diecimila litri di benzina. Il nucleo di un atomo è composto da protoni (cariche positive) e neutroni (cariche neutre). In una reazione di fusione, che è simile a quella che avviene nelle stelle, i due nuclei degli atomi, per fondersi, devono vincere una forza di repulsione che tenderebbe invece ad allontanarli. Per vincere questa naturale «repulsione» bisogna produrre in laboratorio, in pratica, le stesse condizioni che si trovano all'interno del sole e cioè raggiungere temperature superiori a 100 milioni di gradi e comprimere fortemente il combu-

stibile per far unire insieme i nuclei atomici.

L'esperimento del «Jet» ha suscitato grande impressione nel mondo delle scienze. Per il direttore generale dell'Enea, Fabio Pistella, quella di oggi può considerarsi il tempo zero dal quale è possibile cominciare a prevedere seriamente gli sviluppi industriali della fusione nucleare e il momento in cui questa energia sarà disponibile commercialmente e competitivamente economicamente. Un tempo che viene stimato in circa una trentina di anni. Secondo Pistella, il risultato premia l'impegno europeo e, nel suo ambito, quello italiano, dato che attraverso l'Enea, l'Italia partecipa al programma europeo «Jet» per il 13-14 per cento. La collaborazione italiana alla realizzazione del reattore è ancora maggiore e si aggira intorno al trenta per cento, con contributi essenziali come quello dei magneti, che vengono fabbricati dall'Ansaldo. «La fusione nucleare raggiunta al «Jet» - ha detto il direttore generale dell'Enea - conferma pienamente le teorie scientifiche sulla possibilità di ottenere in laboratorio una reazione del genere».

Concluso l'incontro dei pacifisti. Critiche alle spese militari. Il leader Pds: «Rilanciano l'alleanza con un significato mondiale»

Ingrao: la Nato riabilita la guerra

«In campo non ci sono e non ci sono stati solo loro, i potenti». Pietro Ingrao, concludendo l'assemblea dei pacifisti, critica il summit appena concluso: «Hanno rilanciato e rimotivato la Nato con un significato mondiale. Intervento e guerra non sono più un'eccezione». Le conclusioni del «controvertice» pacifista: «Rilanciare Cse e Onu, riconvertire industrie e basi militari».

TONI FONTANA

ROMA. La platea è attenta, fiduciosa, convinta che per l'iniziativa pacifista si apra la stagione del rilancio, che con gli opposti alle guerre con la difesa dell'ambiente, dei diritti, il rifiuto del razzismo, e, per dirla con le parole di Pietro Ingrao, con i «conflitti delle metropoli del capitalismo maturo» e quindi con la «nuova fase della questione sociale». Ma il nocciolo delle richieste pronunciate ieri (il cartello «venti di pace» ha rifiutato a Roma una trentina di gruppi pacifisti, cristiani e ambientalisti) è dedicato alla Nato. Di qui parte Ingrao. Le risposte dell'Occidente al crollo dell'Est e alla fine del bipolar-

ismo sono «insostenibili». E dopo aver rivendicato all'iniziativa pacifista una parte del merito per la «limitata riduzione» degli arsenali nucleari tattici, Ingrao accusa i sedici capifila di Roma di aver proposto il «rilancio e la rimotivazione della Nato con un significato mondiale» di aver rilanciato «un'alleanza militare di parte» un organismo con funzioni di regolazione militare e ideologica del mondo. È il giudizio conseguente e che si tratti di un «atto pesante». Ingrao, pur convinto che l'alleanza debba «comparire» spezza una lancia in favore del dissenso di Mitterrand, e aggiunge «l'elemento militare viene nomenclato come elemento della regolazione, guerra e intervento non sono considerati più un'eccezione; pericoli che Ingrao vede nella decisione Nato di istituire la forza di rapido intervento «mentre il parlamento europeo è privo di funzioni». Di qui la necessità di rilanciare il movimento per la pace su temi come la riduzione delle spese militari saldando l'iniziativa con quella contro «le strette sociali».

Bloccare l'aumento delle spese militari è appunto uno degli impegni prioritari che i pacifisti hanno assunto nell'incontro romano. Il deputato Pds Serafini ha ad esempio annunciato l'impegno «trasversale» di parlamentari di diversi gruppi per dare battaglia alla Camera. Numerose le iniziative in cantiere, da quelle locali come la manifestazione in programma oggi contro la costruzione di un aeroporto militare a Pisanino (Ravenna), a quelle internazionali come l'invio di osservatori in Jugoslavia.

Venerdì, al termine del «controvertice» i movimenti per la pace di sedici paesi (gli stessi rappresentati al summit) avevano messo a punto una piattaforma che annovera le iniziative dei prossimi mesi. «L'occasione offerta dalla nuova situazione internazionale - si afferma - non è stata colta dalla Nato né in termini di riduzione sostanziale delle spese militari, né di sviluppo di un programma di riconversione dell'industria e delle basi militari a scopi civili. Il dividendo

della pace, che avrebbe potuto contribuire ad alleviare le differenze tra paesi ricchi e paesi poveri, a sviluppare la spesa sociale, è stato del tutto cancellato». I pacifisti sostengono che «un'alleanza militare come la Nato non può offrire alcuna soluzione alle molte minacce alla sicurezza che esistono in Europa quali la guerra in Jugoslavia e la crisi in Urss, mentre lo sviluppo delle istituzioni che potrebbero rispondere alle nuove sfide, quali la Cse e l'Onu, viene bloccato dalla determinazione della Nato di progettare la propria prospettiva fino al ventesimo secolo».

«Il movimento per la pace - concludono le 16 associazioni - non chiede solo pace, ma una pace fondata sulla giustizia e sul rispetto dei diritti umani, quelli politici, sociali economici ed ecologici. Rifiutiamo la legge del più forte, l'illusione del «nuovo ordine mondiale», scegliamo la cooperazione e non il dominio, la sicurezza comune e non la sicurezza di pochi a spese di molti».

Cinquantamila in corteo a Berlino e a decine di migliaia in trenta città dell'Est e dell'Ovest contro la xenofobia. Così i tedeschi hanno ricordato l'anniversario della caduta del Muro e della «notte dei cristalli». Molti giovani

No al razzismo, la Germania scende in piazza

Cinquantamila in corteo a Berlino, ventimila a Saarbrücken, decine di migliaia in più di trenta città dei Länder dell'ovest e dell'est: in tutta la Germania ieri, secondo anniversario dell'apertura del Muro e cinquantatreesimo del primo pogrom nazista contro gli ebrei, si è manifestato contro il razzismo e la xenofobia. Soprattutto giovani i partecipanti alle due marce che son sfilate per le vie di Berlino.

DAL NOSTRO CORRISPONDENTE PAOLO SOLDINI

BERLINO. Una processione di ragazzi partiti dallo zoo di Berlino ovest attraverso il famoso spiazzo vuoto della Potsdamerplatz, a fianco alla porta di Brandeburgo, coprendosi alla meglio contro il vento gelido e la pioggia. Dove fino a due anni fa c'era l'invincibile confine tra due mondi, sfilava silenzioso il corteo che rimproverava alla Germania unificata i nuovi muri che si stanno costruendo contro gli «altri», gli stranieri rifiutati, scacciati, umiliati nella loro dignità. Un altro corteo è in marcia, nello stesso momento, dall'altra parte della città, in quella che fu Berlino est. Anche questo è formato prevalentemente di giovani e giovanissimi. È partito dalla chiesa del Gelseman, un luogo mitico della «rivoluzione gentile» dell'autunno

dell'89, al Prenzlauer Berg. È una manifestazione silenziosa, molto composta, che rende del tutto superfluo il massiccio schieramento di polizia (più di 3 mila agenti e un gran numero di elicotteri) predisposto per evitare incidenti o provocazioni. Pochi gli striscioni, pochi gli slogan. Gli organizzatori hanno chiesto una marcia silenziosa, quasi una cerimonia collettiva di raccoglimento, come si conviene alle memorie che si vogliono celebrare: il 9 novembre della caduta del muro, certo, ma anche il 9 novembre della «notte dei cristalli» quando, cinquantatré anni fa, i nazisti si scatenarono e distrussero quasi tutte le sinagoghe della Germania, saccheggiarono i negozi dei «non ariani» e uccisero 91 ebrei, mentre la gente «normale», recetto



Manifestazione a Berlino, davanti alla Porta di Brandeburgo, contro il razzismo e le violenze agli stranieri

Ad un anno dalla tragica e prematura scomparsa del compagno **GIORGIO ALESSANDRONI** la Sezione del Pds di Acqualagna lo ricorda con immutato affetto e sottoscrive per l'Unità Pesaro, 10 novembre 1991

10/11/1990 10/11/1991 Un anno la moriva la compagna **ANNA MARIA MONTESI** comunista dal 1945 il marito Onorato Montesi, i figli Barbara e Andrea, la sorella Vera Marchetti ed i parenti tutti la ricordano ai compagni ed a quanti conobbero ed apprezzarono il suo impegno nel Pci e nella società per gli ideali di solidarietà e per i diritti dei più deboli Roma, 10 novembre 1991

La Direzione del Pds ed io personalmente ci sentiamo vicini alla famiglia del nostro caro amico e compagno **MARIO GATTULLO** Giovanni Ragone (responsabile nazionale Università del Pds) Roma, 10 novembre 1991

È scomparso il compagno **ORLANDO JACOBONI** Ne danno il triste annuncio i familiari ricordandolo con immutato affetto a tutti coloro che lo amavano e stimarono. I funerali si svolgeranno lunedì 11 novembre alle ore 11 presso la chiesa parrocchiale di Villa Fiorelli Roma, 10 novembre 1991

FRANCESCO MILANESI Francesco, uniti dall'amore che ci ha legati a te in vita, ed al rispetto per quei valori umani e sociali che ci hai insegnato col tuo esempio, ti ricordiamo nel 5° anniversario della tua dipartita, unitamente ai tuoi cari genitori Carlo e Pina Milanese. Con immenso amore Angela e Sergio. Milano, 10 novembre 1991

Per ricordare la figura del compagno **MARIO MELLONI** l'indimenticabile **FORTEBRACCIO** la compagna Ginevra Pontaliti di Povo di Trento sottoscrive lire 200.000 per l'Unità Povo, 10 novembre 1991

Nel primo anniversario della scomparsa del compagno **ENZO BUCOVINI** Monica e Silvia lo ricordano con tanta nostalgia e sottoscrivono in sua memoria per l'Unità Gorizia, 10 novembre 1991

Un anno fa ci lasciava il compagno **ENZO BUCOVINI** segretario della federazione provinciale isontina. In quest'anno ci siamo sentiti un po' più soli senza la sicurezza della sua presenza, senza la ponderatezza delle sue riflessioni. Quest'uomo schivo, rispettoso degli altri, ammirato e stimato dagli avversari e politici più limpidi e più amati dai compagni. Ricordiamo il suo impegno morale e civile, la sua tenerezza, la sua passione politica fino all'ultimo, l'impegno profondo, e per molti determinate della sua umanità. I compagni della Federazione di Gorizia lo vogliono ricordare con immutato affetto e con grande nostalgia Gorizia, 10 novembre 1991

Ad un anno dalla scomparsa del caro compagno **ENZO BUCOVINI** i compagni della sezione di Lucinico lo ricordano con affetto, amicizia e nostalgia per il determinante contributo profuso nella conduzione della vita politica della sezione Gorizia, 10 novembre 1991

Nel primo anniversario della scomparsa del caro compagno **ENZO BUCOVINI** per molti anni protagonista di primo piano della vita politica della città e della provincia i compagni dell'Unione comunale di Gorizia ricordano con grande rimpianto, tanta stima ed affetto il suo inestinguibile contributo alla crescita ed all'affermazione del partito e del movimento democratico isontino Gorizia, 10 novembre 1991

Nel primo anniversario della morte di **PIETRO PORCHERA** «Tiberio» comandante partigiano, la moglie Fosca, Pierangelo, Lara, Carla e la sorella Nini lo ricordano a parenti ed amici. Sottoscrivono lire 100.000 per l'Unità Milano, 10 novembre 1991

Con rimpianto, tenerezza e tanto dolore Eida ricorda agli amici **GIULIANO AGNELLI** a undici anni dalla scomparsa. S. Giuliano, 10 novembre 1991

IL MEZZOGIORNO IN EUROPA
BRUXELLES, 12 - 13 NOVEMBRE '91
Incontro con il Commissario Cee per le politiche regionali, Bruce MILLAN
Riunione con il Gruppo per la Sinistra unitaria al Parlamento europeo
Partecipano: Luigi Colajanni, Giacomo Schettini, dirigenti e consiglieri regionali Pds del Mezzogiorno, Antoni Gutierrez Diaz, Adriana Ceci, Biagio De Giovanni, Pasqualina Napoletano, Andrea Raggio, Renzo Trivelli.

MALTAGLIATI
LA PASTA CHE RICONOSCI AD OCCHI CHIUSI
dal 1848

OGGI ORE 14,30
CORSE AL GALOPPO
ANTONIO CIPRIANI - GIANNI CIPRIANI
Sovranità limitata
Storia dell'eversione atlantica in Italia (Introduzione di Sergio Flamigni)
EDIZIONI ASSOCIATE