

mondoperaio

rivista mensile fondata da pietro nenni

1

gennaio 2023

energia

coppi > correr

diritti e istituzioni

nordio > giannuzzi > carugno > cominelli > pacini

scuola

benadusi > giancola > parodi

internazionale

ahmadi > landi

scalzini > rolando > petruccioli > bentivogli > calogero > furiozzi
intini > babino > pagnotta > botticelli > leo > di matteo > giuliani > r. tedesco
correr > nannicini > pinelli



I veri ostacoli della fusione nucleare

>>>> Bruno Coppi intervistato da Carlo Correr

Il 2022 si è chiuso con un annuncio che ha avuto molto risalto sui media di tutto il mondo e grande spazio anche in Italia, quello del successo di un esperimento sulla fusione nucleare nei laboratori californiani di Livermore. Si è parlato di 'svolta storica' perché per la prima volta – ci hanno detto – l'energia prodotta dalla fusione di una capsula contenente isotopi pesanti di idrogeno bombardata da 192 laser è stata superiore, anche se di pochissimo e per un tempo infinitesimale, da quella usata nell'esperimento. Si è trattato di un formidabile esempio del potere della ricerca statunitense e di un grande successo scientifico, ma che non avrà molto probabilmente un futuro per l'impiego civile e comunque non prima di alcuni decenni come hanno spiegato subito diversi esponenti della comunità scientifica.

Il mondo ha fame di energia, soprattutto di energia 'pulita' e questo spiega il grande interesse attorno al tema della fusione nucleare che merita molta più attenzione di quella che ha avuto fino ad oggi. Ne abbiamo parlato col prof. Bruno Coppi, che insegna fisica dei plasmi al MIT di Boston (Massachusetts Institute of Technology) dal 1968, è ricercatore in fisica teorica del plasma, fusione, fisica dello spazio ed è soprattutto il padre dei programmi Alcator, Frascati Torus e Ignitor.

Professore, siamo davvero di fronte a una 'svolta storica' come è stata definita dal governo americano?

Beh, dipende dal punto di vista. L'esperimento di Livermore è stato sovvenzionato con fondi della Difesa per simulare una componente importante di bombe di tipo nucleare. Questo è stato lo scopo primario. Poi, si sa, facendo della buona fisica c'è anche un interesse scientifico. Però quello che è stato riferito dalla stampa italiana non corrisponde alla verità.

Cioè?

Gli scienziati di Livermore non hanno mai detto che l'esperimento abbia prodotto più energia di quanta ne sia stata richiesta per

Per approfondire

Il grande concorrente di IGNITOR è ITER, molto più grande e molto più costoso. IGNITOR, secondo i suoi promotori, potrebbe essere portato avanti anche solo con risorse nazionali (costi stimati 300 mln) mentre ITER, proprio per i suoi elevatissimi costi (23 mld), è un progetto internazionale finanziato anche dall'Unione europea. Inoltre IGNITOR, sviluppato principalmente nei laboratori di Frascati dell'ENEA, con la collaborazione di diverse università italiane, si trova da anni in una fase avanzata di progettazione, essendo stati già realizzati in Italia prototipi dei suoi principali componenti negli anni '80, '90 e inizio 2000.

Per IGNITOR c'è stata anche una fase – memorandum d'intesa Berlusconi-Putin del 26 aprile 2010 – in cui si prevedeva la collaborazione tra Italia e Russia per la messa in funzione del prototipo sul suolo russo.

Nel 2022 il CNR ha tentato di bloccare il programma IGNITOR.

IGNITOR è una macchina compatta a confinamento magnetico ad alta densità del plasma, ad altissimo campo, capace di raggiungere l'ignizione, cioè quella fase che consente alla reazione di fusione, una volta innescata, di autosostenersi senza apporto di energia dall'esterno.

Il concorrente ITER non potrà dimostrare la fattibilità sul piano scientifico della fusione nucleare per le sue stesse caratteristiche progettuali, essendo questo obiettivo riservato al successore di ITER, Demo, la cui realizzazione è stimata oltre il 2050.



quattro cambi di governo e non è stato possibile dare i necessari contratti a industrie e enti pubblici con la capacità di far progredire le tecnologie avanzate adottate dal programma IGNITOR.

Tutto fermo allora?

No, sono partiti in modo autonomo dei gruppi industriali. Visto che governi e burocrazie esitano, hanno cominciato a cercare strade diverse. Naturalmente la Cina, gli Stati Uniti, l'Inghilterra eccetera, vanno avanti sulla nostra strada. Però spesso questi gruppi industriali, per avere fondi, fanno delle promesse che noi non faremmo.

Lei è considerato il padre di tre programmi possibili per arrivare alla fusione: i programmi Alcator, Frascati Torus e Ignitor. Di questi programmi oggi che cosa rimane e cosa può andare avanti?

Il programma Alcator va avanti dal punto di vista delle idee, ma l'esperimento al momento è spento. Un errore perché sia qui al MIT che a Princeton, sono stati spenti degli esperimenti importanti e non vi sono validi sostituti a breve termine. Anche in Italia le burocrazie interessate sono state convinte a decidere la chiusura dell'esperimento Frascati Torus. Però le idee rimangono quindi sono partiti altri gruppi in altri Paesi. Ignitor va avanti perché per noi è un obbligo, nel senso che la fattibilità di un reattore che produca energia utilizzabile non è mai stata provata.

In quella relazione già citata dell'86, lei sosteneva che se si fosse iniziata la costruzione di Ignitor quando fu proposto alla fine degli anni '70, in dieci anni forse si sarebbe già arrivati produrre 100 megawatt con prestazioni ben superiori a quelle promesse dalle altre tecniche di fusione. Chi di noi ha fatto ricerca nel settore della fusione, non ha mai fatto promesse di reattori in grado di alimentare la rete elettrica perché prima andavano fatti gli esperimenti. L'errore che abbiamo fatto, che nessuno aveva mai previsto, è che ci sarebbe stato impedito di eseguire questi esperimenti.

Ma da allora silenzio totale, non è rimasto nulla...

È drammatico, ma è così. Il grosso della stampa italiana non ha interpretato nel modo giusto l'esperimento di Livermore. Noi abbiamo introdotto una macchina molto più mirata e diretta all'obiettivo di realizzare un reattore capace di produrre energia utilizzabile. Abbiamo avuto dei risultati importanti al MIT e a Frascati, dei passi avanti. E allora,

come dice lei, perché c'è stato silenzio? Perché, mi spiegavano, 'il futuro è nel gas'. C'è stata un'incomprensione enorme del problema.

Mi sembra di capire anche degli interessi consistenti, anche perché il gas oggi lo possiamo comprare, il petrolio lo possiamo comprare, è tutto lì pronto. Ci sono delle opzioni economiche, commerciali, di grande vantaggio mentre investire su questo programma della fusione guarda a un orizzonte lontano e poi sarebbe potenzialmente in grado di ridurre enormemente i profitti dell'industria energetica che si basa sul gas e sul petrolio.

C'è di più, c'è una parte influente dell'industria del nucleare che non vuole tuttora la fusione in tempi ragionevoli.

Anche in questo caso immagino che ci sia un problema enorme di ammortamento dei costi di costruzione delle centrali ...

Lei ci ha preso. C'è chi ricorda bene quando la Comunità europea impose un reattore a fissione che noi studenti sapevamo, il mio amico Guido Possa se lo ricorda benissimo, che sarebbe fallito, un reattore del tipo Orgel (*Organique Eau Lourde*, ndr). L'idea dell'industria nucleare di fermare le cose a vantaggio di reattori a fissione di un certo tipo è di vecchia data.

Ma c'è un terzo fattore che forse viene sottovalutato ed è di tipo accademico. Cioè che se si concentrano fondi e persone nella ricerca su qualcosa di macroscopico che comprenda anche il microscopico, si va controcorrente se la ricerca definita come fondamentale è riduzionista e si concentra strettamente sul microscopico.

Il peso del deterioramento delle relazioni internazionali, soprattutto tra la Russia e gli Stati Uniti influisce sulla ricerca?

Direi di non molto. Però le dico la verità. Per far partire il programma, Alcator, che molti chiamano 'Tokamak', ma è di concezione molto diversa e si basa su tecnologie ben più avanzate delle macchine Tokamak russe che lo avevano preceduto, i colleghi russi hanno avuto un ruolo fondamentale; son venuti al MIT e a livello scientifico la collaborazione è stata eccellente e i rapporti non si sono interrotti. Però in Russia a partire da circa 10 anni fa, è cambiata l'atmosfera. Ai tempi di Gorbaciov c'era un'attitudine molto internazionalista, poi non so, probabilmente sotto l'influenza dei consiglieri di Putin, a livello di dirigenza, l'atmosfera è diventata... provinciale. Da quel che ci risulta i russi continuano a credere in questa



linea di ricerca, ma vanno avanti per loro conto. La guerra non ha fermato la ricerca, ma la guerra impedisce che ci siano rapporti, viaggi, eccetera. Io comunque non ho mai ricevuto dagli Stati Uniti un ordine di interrompere i miei contatti coi russi, perché il punto di vista nostro è quello di mantenere i rapporti con persone che non si siano dimostrate a sostegno della guerra. Per di più la nostra comunità è sempre stata molto contraria agli armamenti nucleari.

Che differenza c'è tra la ricerca del MIT e quella di Livermore?
Al MIT non facciamo degli esperimenti come quelli di Li-

vermore. Il MIT, nonostante la chiusura di Alcator, non ha perso interesse, anzi la linea Alcator-Ignitor rimane centrale anche per il MIT, tanto che si è sviluppato in parallelo un gruppo privato, che si chiama CFS (*Commonwealth Fusion System*), che è impegnato a costruire una macchina, sulla linea di Ignitor, con materiale superconduttore che noi avevamo considerato in precedenza, ma non adottato perché si stima che richieda tempi lunghi. Il CFS è un gruppo privato, che non dipende direttamente dal MIT anche se ci collaborano parecchi ricercatori, e l'ENI, ad esempio, ci ha investito molto.