

Corsa per accendere una stella

L'iniziativa guidata dall'Enea per la fusione nucleare si chiama Ignitor: vuole battere quella internazionale ITER. Entro cinque anni la mini-macchina potrebbe già essere completata a Caorso, nel sito dell'ex impianto atomico

FRANCESCA BOMBARDA
MASSACHUSETTS INSTITUTE
OF TECHNOLOGY - BOSTON

Costruire un piccolo Sole sulla Terra e usarlo per produrre energia pulita, illimitata e sicura.

E' l'obiettivo di «Ignitor»: come dice il suo nome, questa macchina, la prima proposta e l'unica progettata finora per raggiungere la cosiddetta «ignizione», punta ad «accendere» un plasma composto da una miscela di isotopi pesanti dell'idrogeno: il deuterio e il trizio. Proprio come in una stella.

Nel panorama della ricer-

ca sulla fusione nucleare l'ignizione rappresenta un passo fondamentale per provare la fattibilità di un'idea su cui si concentrano studi e iniziative in tutto il mondo, compreso il progetto internazionale ITER, che è ancora in una fase iniziale.

La progettazione di Ignitor, inizialmente condotta da un consorzio industriale a maggioranza italiana, è oggi gestita dall'Enea, che ha stabilito una serie di contatti con grandi centri di ricerca, a cominciare da quello del MIT di Boston. Per verificare i processi di costruzione sono già stati

fabbricati alcuni prototipi dei componenti principali del nocciolo ed eseguite prove sui materiali. Ed è stato anche identificato un sito: il centro Sogin a Caorso (in provincia di Piacenza), dove sorgeva la centrale nucleare, dismessa dopo il referendum dell'87.

Lo studio per l'allacciamento alla rete nazionale elettrica è stato condotto dal gestore Terna-GRTN, mentre di recente, il 28 gennaio 2008, il Comune di Caorso ha confermato il suo appoggio: «Ignitor», così, trasformerebbe l'ex-centrale in un centro di ricerca internazionale (oltre a

Caorso, tuttavia, esistono anche altre opzioni).

Il progetto è stato in gran parte finanziato con fondi votati dal Parlamento italiano: la cifra si avvicina al costo del nocciolo, 75 milioni di euro. E non è mai venuto meno il contributo, in termini scientifici, degli Usa, mentre un documento di collaborazione è stato sottoscritto dalla Russia. È quindi facile prevedere che in futuro si attivino altre partnership internazionali con importanti centri di ricerca sulla fusione, come Losanna (Svizzera) e Cadarache (Francia): è qui, peraltro, che dovrebbe

sorgere proprio ITER, la megamacchina dai bassi campi magnetici e dai grandi volumi per la fusione. Le sue dimensioni sono di 29 metri di diametro e 800 metri cubi di volume contro i sette di diametro e i 10 di volume di «Ignitor».

«Ignitor», quindi, è più piccola (anche se consente di ottenere alte correnti di plasma) e ha una grande flessibilità operativa, che permette di esplorare diversi regimi di plasma, fino ad arrivare proprio a quella di «ignizione», con cui produrre una potenza di fusione di circa 100 megawatt.

E i tempi previsti? Dai tre e

ai cinque anni, con una successiva fase di utilizzazione dell'impianto di almeno 10 anni. Il piano di funzionamento prevede una prima fase di lavoro senza che vi sia produzione di neutroni, quelli espulsi in eccesso dalla fusione dei due nuclei di idrogeno. Quindi, si comincerà gradualmente a introdurre il deuterio e, infine, il trizio.

Grazie al suo modesto volume, la quantità di trizio sarà comunque non superiore a circa tre grammi, inferiore a quella del JET, la macchina in funzione a Culham, vicino ad Oxford, in Inghilterra.

retroscena

BRUNO COPPI
MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY

La soluzione pulita

La possibilità di creare una nuova fonte di energia, più attraente di quelle ora disponibili, traendo ispirazione dall'astrofisica, è inseguita da decenni. E non la definirei un sogno. Certo, gli ostacoli tecnici da superare ci sono, ma sono ben individuati e i presupposti per realizzare quel sogno esistono. Le difficoltà maggiori, semmai, nascono dalla mancanza di comprensione dell'incerta prassi del procedere scientifico e dall'ingerenza di lobby di potere. Fattori che hanno

Chi è
Coppi
Fisico

RUOLO: E' PROFESSORE DI FISICA AL «PLASMA SCIENCE & FUSION CENTER» DEL MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY
RICERCA: FISICA E ASTROFISICA DEL PLASMA E FUSIONE NUCLEARE. E' L'IDEATORE DEL PROGETTO «IGNITOR»

spesso ritardato o dirottato le ricerche necessarie per provare la fattibilità di un reattore a fusione nucleare capace di produrre energia.

Per raggiungere lo scopo sarebbe ragionevole seguire un cammino più tradizionale per la comunità scientifica, puntando su una serie di esperimenti con tempi e costi contenuti, affrontando a tappe e, quando è possibile in parallelo, i problemi irrisolti di fisica e tecnologia. La miscela di combustibile più facile da portare all'accensione è composta dagli isotopi pesanti dell'idrogeno, il deuterio e il trizio. La miscela deve essere portata a una temperatura di un centinaio di milioni di gradi (in forma di plasma) e a una pressione massima tra le 30 e 35 atmosfere, in determinate condizioni di stabilità. Questo è l'obiettivo che si pone l'esperimento «Ignitor», una macchina di dimensioni compatte e dotata di un alto campo magnetico per confinare il plasma, la prima a essere proposta e progettata per raggiungere l'accensione sulla base delle tecnologie attuali. Ne esiste un progetto dettagliato e i prototipi dei principali componenti sono stati costruiti dall'industria italiana. Al contrario, la supermacchina ITER

La forza dell'atomo

LA MACCHINA IGNITOR

Le caratteristiche

• Volume:

10
metri cubi

• Peso:

700
tonnellate

• Diametro:

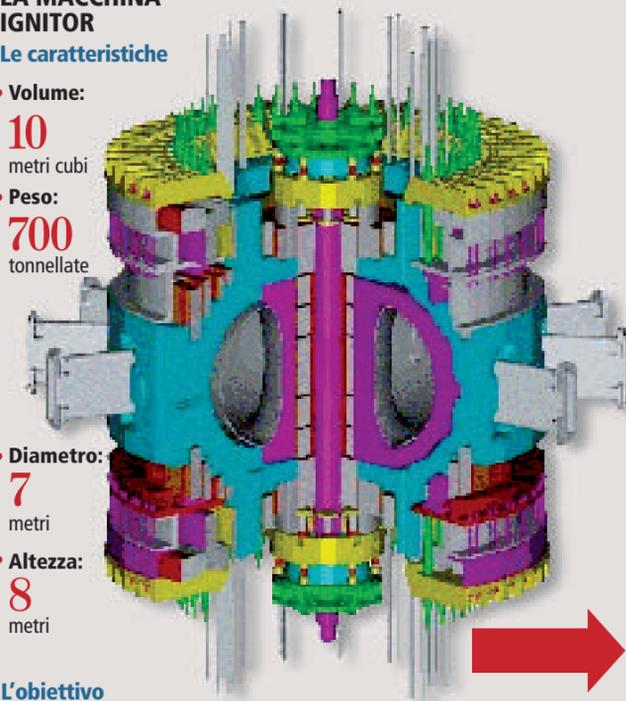
7
metri

• Altezza:

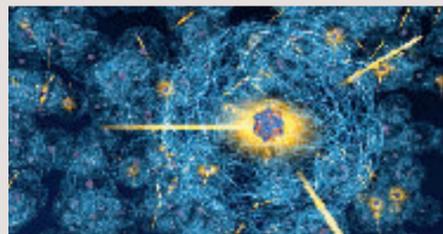
8
metri

L'obiettivo

Dimostrare la fattibilità scientifica di un reattore a fusione

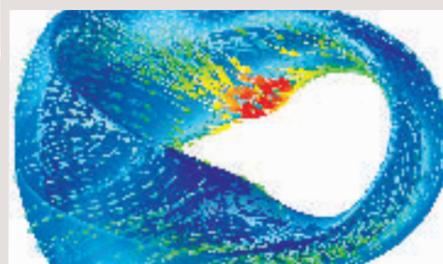


LA FISSIONE



Consiste nella rottura di un atomo pesante (uranio o plutonio) in atomi di peso intermedio grazie all'azione dei neutroni. Il processo scatena energia in modo controllato. I prodotti sono nuclei radioattivi, con lunghi tempi di decadimento: le scorie

LA FUSIONE



Consiste nell'unione di nuclei leggeri di idrogeno (deuterio e trizio), che si fondono in un atomo più pesante. Il nucleo che risulta è instabile e i neutroni in eccesso vengono espulsi, liberando energia. Non si generano scorie, ma atomi di elio e un gas inerte

te il Congresso americano ha azzerato il contributo previsto per il 2008.

Che cosa manca per completare «Ignitor»? Lo studio che consente l'allacciamento della macchina ai terminali dell'ex centrale nucleare di Caorso, collegati alla rete elettrica nazionale di potenza, è stato fatto. La ex centrale, gestita dalla Sogin, dispone di strutture che si possono adattare a ospitare l'esperimento. Ora bisogna completare la costruzione in serie dei moduli dei componenti principali. Occorre anche iniziare un piano di restituzione dei fondi votati dal Parlamento fra il 1994 e il 2001 (129 miliardi di lire). Secondo il documento del ministro per lo Sviluppo Economico, Pierluigi Bersani, una parte limitata di questi è stata spesa (a proposito di fondi mi chiedo da dove vengano ora reperiti quelli per costruire nel Lazio una specie di brutta copia di «Ignitor», l'FT3, ribattezzato FAST, che così com'è concepito è lontano dal poter studiare l'accensione). Il programma di ricerca «Ignitor» è soste-

LA FORMULA

«Aumentando le dimensioni si riduce la possibilità di agire sul plasma»

GLI OSTACOLI

«Troppi freni legati alle lobby e alla scarsa capacità di capire la logica della ricerca»

“Porto l'Italia al top E' la vera chance”

Un Davide che funziona contro un Golia a rischio

(International Thermonuclear Experimental Reactor), la cui costruzione è prevista a Cadarache, in Francia, non ha ancora elaborato un progetto definitivo dei suoi componenti principali, come conferma un rapporto del GAO (General Accounting Office) degli Usa. Qualora la stima definitiva dei costi di costruzione risultasse superiore ai cinque miliardi di euro previsti, l'impresa potrebbe subire un drastico ridimensionamento.

I due progetti hanno differenze rilevanti. Il volume dell'anello di plasma di «Ignitor» è di circa 10 metri cubi, contro gli 800 di ITER, e la pressione esercitata sul plasma dal campo magnetico confinante del primo è

10 volte superiore rispetto a quello del secondo. Differenze essenziali per i risultati che si vogliono raggiungere. Gli esperimenti fatti finora mostrano che, aumentando le dimensioni della macchina e diminuendo il campo magnetico per confinare il plasma, si riduce la possibilità di arrivare all'accensione, tappa fondamentale per realizzare un reattore a fusione capace di produrre energia utilizzabile. Non solo, ma con ITER si rischia di spegnere ogni altra ricerca per la fusione nucleare.

ITER non rappresenta un'area di ricerca, ma è un unico grande esperimento che affronta necessariamente uno spettro limitato di problemi e ha

abbandonato l'obiettivo dell'accensione. Ha però il fascino dei megaprogetti, come la Stazione Spaziale. Il mito che questa macchina possa risolvere il problema della fattibilità scientifica della fusione ha preso corpo nel corso degli anni. L'idea, molto sostenuta dall'Euratom, nacque nell'85 durante un summit a Ginevra tra Gorbaciov e Reagan. Attualmente l'intesa è estesa a sette partner: Ue (che si accolla più del 50% della spesa), Giappone, Cina, Russia, Corea del Sud, India (l'ultima a entrare) e Usa. Gli Usa ne uscirono nel 1998 durante la presidenza di Bill Clinton per rientrare con George Bush nel 2003, poco prima della guerra in Iraq, ma di recen-

nuto dal Comune di Caorso, dalle regioni Lombardia, Piemonte e Friuli Venezia Giulia, da rappresentanti dell'industria ed enti di ricerca. Nasceranno di certo nuove forme di collaborazione con università e laboratori vicini e lontani. Usa e Russia, con cui esistono già forme diverse di collaborazione su «Ignitor», hanno mostrato l'interesse ad aumentare il loro coinvolgimento nell'impresa. Il costo dell'esperimento dipende molto dalle strutture che circondano il nocciolo, che è valutato attorno ai 75 milioni di euro.

In questa contrapposizione fra megaprogetti ancora lontani dalla realizzazione e altri più vicini e scientificamente più ortodossi si rischia di perdere di vista il problema: il bisogno crescente di individuare nuove fonti di energia di cui occorre provare la fattibilità scientifica ed economica. È evidente ormai il nesso tra cambiamenti climatici ed emissioni di anidride carbonica. La disattenzione al problema da parte dei Paesi occidentali e lo sviluppo di altri come la Cina, che con le centrali a carbone contribuisce ad aumentare le emissioni, rendono urgente la ricerca di soluzioni realistiche e fondate.