

Rinascimento

I politici lo riscoprono. Le università sfornano ingegneri. Gli industriali pagano progetti. E nell'opinione pubblica il clima è cambiato. Ma il ritorno all'atomo non è facile. Ecco perché

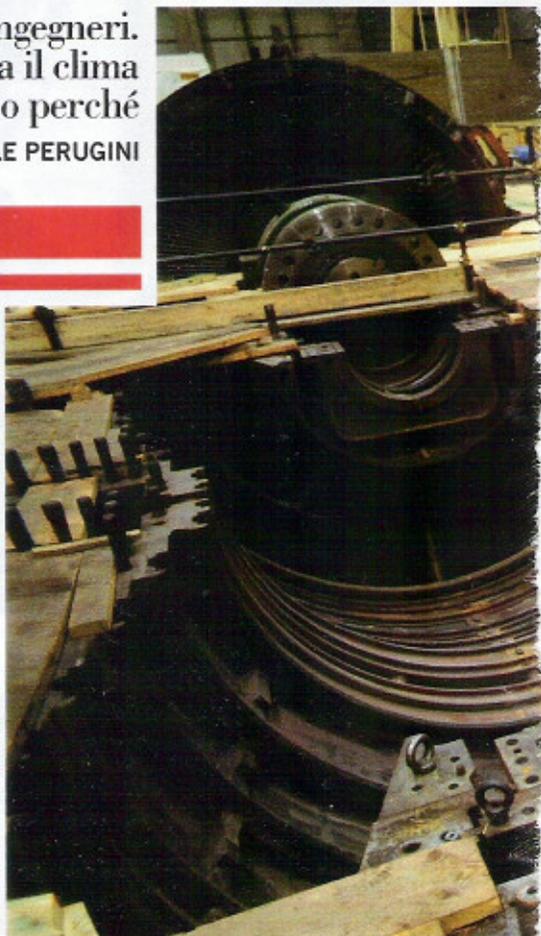
DI EMANUELE PERUGINI

Al Politecnico di Milano, nella bacheca degli annunci del Centro studi nucleari Enrico Fermi, il nuovo clima si vede dalle offerte di lavoro, di borse di studio, di stage. Le società che si contendono a suon di offerte vantaggiosissime i neolaureati in ingegneria nucleare sono canadesi, belghe, americane, francesi, ma anche, ed è questa la novità, italiane. Enel e Ansaldo Nucleare su tutte. A dicembre, quando Enel ha organizzato il "Recruitment Day", il giorno dell'arruolamento, c'erano almeno 150 partecipanti. E per molti di loro è arrivata l'assunzione: l'Enel da sola ne sta assumendo al ritmo di dieci al mese. La maggior parte andrà in Francia a seguire lo sviluppo di quello che è considerato uno dei modelli di punta dei nuovi reattori di terza generazione: l'Epr. Il resto sarà dirot-

tato nelle nuove centrali nucleari che Enel sta costruendo e progettando in Slovacchia, Bulgaria e Romania, o in quelle che gestisce in Spagna.

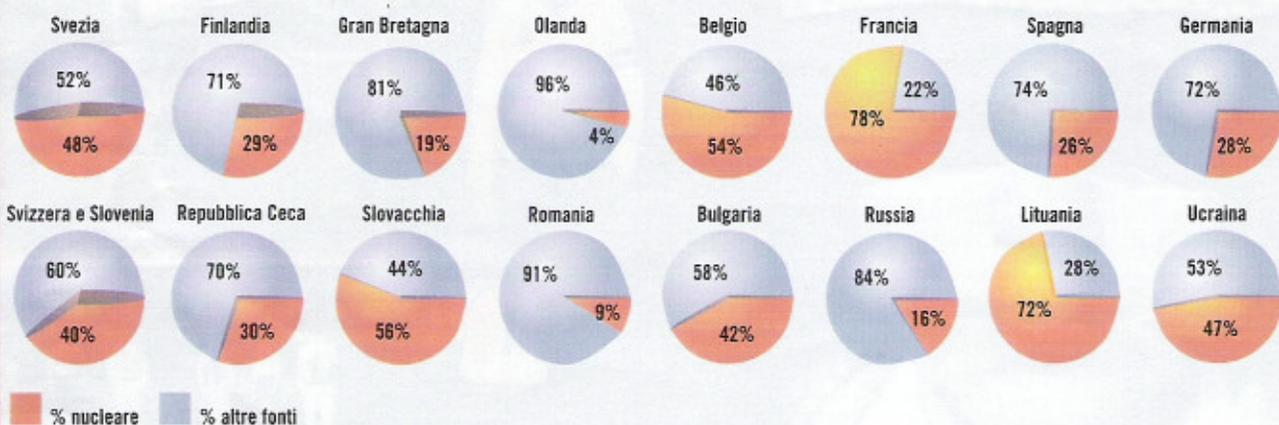
Il Politecnico milanese è il centro del rinascimento nucleare italiano. Dopo i vent'anni di letargo seguiti al referendum del 1987, in cui le attività di ricerca e di sviluppo nel settore nucleare sono state ridotte all'osso, ora l'ateneo sta diventando un punto di riferimento a livello nazionale e internazionale di una serie di interessi, economici e industriali, e anche politici, che puntano sul ritorno dell'energia nucleare nel nostro paese.

Anche sul fronte dell'opinione pubblica qualcosa è cambiato. Se fino a due anni fa il nostro Paese era l'esempio a livello europeo dell'antinuclearismo, ora gli orientamenti sembrano essersi ribaltati, specie nell'ultimo anno. A marzo del 2007, un rilevamento effettuato da Observa mostra-



Avanzata europea

Il nucleare in Europa



Ci sono 198 reattori attivi. Il 31% dell'energia elettrica in Europa è prodotta da fonte nucleare. Quattro Paesi europei producono più del 50% dell'elettricità con il nucleare

Fonte: Elaborazioni Enel su dati IEA statistics, electricity information 2007 e World Nuclear Power reactors 2006-07 and Uranium Requirements, World Nuclear Association, 17/10/2007

NUCLEARE



Smantellamento della turbina di Caorso.

In alto a destra: Pierluigi Bersani.

Sotto: la centrale di Mochovce, a Bratislava, di cui l'Enel possiede il 66 per cento



va che la percentuale di favorevoli al nucleare era identica ai contrari, con 37 per cento a favore e 38 contro. A distanza di pochi mesi, un sondaggio voluto dal "Financial Times" ha evidenziato il sorpasso. Gli italiani favorevoli al nucleare sono passati in maggioranza: il 58 per cento. A spingere al cambiamento di fronte, il continuo rialzo del prezzo del petrolio, che ha superato i 107 dollari al barile, e che si traduce in un continuo rincaro delle bollette di gas e luce e anche della benzina. Per molti cittadini è insomma arrivato il momento di rivedere la scelta antinucleare.

Se ne sono accorti i politici, che ne stanno facendo un tema della campagna elettorale. Per Silvio Berlusconi e Pier Ferdinando Casini il ritorno al nucleare è un cavallo di

battaglia. Mentre il Partito democratico, anche se non inalbera apertamente il vessillo atomico, non fa mistero di essere favorevole a un rilancio del dibattito. «In questi due anni di governo», spiega il ministro Pier Luigi Bersani, «abbiamo cercato di fare in modo che il Paese, in tempi ragionevoli, fosse nelle condizioni di poter decidere davvero se tornare al nucleare e su quale tipo di tecnologia puntare». Perché un conto è dire di essere favorevoli al nu- ▶



L'Epr in costruzione a Flamanville, in Francia. In basso: Chicco Testa

clear, un altro conto è vedere se e a quali costi è pensabile realizzare nuove centrali in Italia.

Intanto il mondo delle imprese si sta mobilitando. Prima fra tutti A2A, la nuova società nata dalla fusione dell'Aem di Milano con l'Asm di Brescia, guidata da Giuliano Zuccoli, che ha commissionato a un gruppo di ricercatori delle università milanesi uno studio di fattibilità su un eventuale ritorno dell'Italia nel settore del nucleare. «Ci siamo già messi al lavoro», spiega Marco Ricotti del Politecnico di Milano, «e stiamo prendendo in considerazione l'ipotesi di un presidio nucleare strutturato su almeno 4-6 impianti con una capacità installata di 10 o 15 mila megawatt elettronucleari».

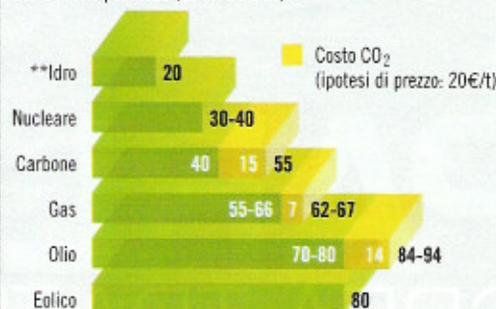
Dietro l'iniziativa di A2A c'è la pressione dei grandi consumatori di energia elettrica, in particolare gli industriali di Federacciai, che vedono con interesse un ritorno del nucleare in Italia attraverso la creazione di un consorzio di imprese che metta insieme produttori e consumatori. Un po' come sta avvenendo in Finlandia per la

nuova centrale di Olkiluoto, interamente finanziata dalle industrie della lavorazione del legno. Il modello finlandese piace molto a Luca Cordero di Montezemolo, che lo ha inserito tra i punti che Confindustria ha presentato ai candidati premier in apertura di campagna elettorale.

Anche Enel, lanciafiamma nel settore nucleare attraverso le sue centrali all'estero, inizia a pensare a quale sia il modo migliore per un ritorno del nucleare in Italia. «Se si dovesse decidere di riaprire la partita», spiega Giancarlo Aquilanti, direttore dell'Area Tecnica Nucleare di Enel, «è evidente che dovremmo ricostruire ex novo tutta la filiera industriale e cercare, per quanto possibile, di fare sistema». Cioè abbandonare l'idea, che ha caratterizzato la prima fase del nucleare in Italia, secondo cui si percorrono tutte le possibili strade e si costruiscono centrali con sistemi tecnologici diversi tra loro. «Bisogna puntare su una

Costi a confronto

Costi di produzione in Italia
Costo totale per fonte (€/MWh Stime)*



sola tecnologia dislocata in diversi impianti con una capacità di 20-25 megawatt», afferma Aquilanti. In pratica il modello francese: tutti impianti identici uno all'altro, in modo da abbattere i costi di progettazione e migliorarne la sicurezza. In Francia, infatti, se si rompe un manicotto o una valvola o un condotto in una centrale, immediatamente si provvede alla sostituzione anche nelle altre centrali delle stesse componenti a rischio.

Nei think-tank nuclearisti di Roma e di Milano si dibatte anche su quale tecnologia nucleare puntare. Il consenso unanime va al cosiddetto "nucleare di terza generazione". In questo settore esistono attualmente sul mercato solo due piattaforme tecnologiche: quella franco-tedesca dell'Epr e quella nippo-americana Toshiba-Westinghouse dell'AP1000.

Si tratta di nuovi reattori con caratteristiche di maggiore efficienza rispetto a ▶

Meglio della CO2

Un ex "no nuke" spiega perché ha cambiato idea

COLLOQUIO CON CHICCO TESTA DI PAOLA PILATI

Si sente in buona compagnia Chicco Testa: Patrick Moore, fondatore di Greenpeace, e James Lovelock, padre degli ambientalisti, hanno già rivalutato l'opzione nucleare. Lui, vent'anni dopo la sua battaglia contro, scrive un pamphlet, "Tornare al nucleare? L'Italia, l'energia, l'ambiente" (Einaudi, in libreria dal 1° aprile) che ragiona sul «paese bloccato, sulla viltà della classe politica e sulla mentalità anti-scientifica».

Che cosa le ha fatto cambiare opinione?

«Innanzitutto la crescita mondiale della domanda di energia, con Cina e India che si sono messi a consumare; poi la consapevolezza che il contributo delle fonti rinnovabili non potrà mai soppiantare i combustibili fossili; terzo, la nascita di un problema che negli anni Settanta non c'era: l'effetto serra, la questione più seria con cui abbiamo a che fare».

Se è questo il nuovo spauracchio, non sembra muovere ancora i sentimenti della gente.

«Ma io cerco di muovere quelli delle élite, che dovrebbero decidere razionalmente e scegliere tra i rischi, non subire le campagne degli ambientalisti. D'altra parte anche nell'opinione pubblica il nucleare

non fa più tanta paura».

È per questo che la politica cavalca il tema?

«Sulla questione oggi sarebbe utile avere un quadro di riferimento bipartisan, almeno per concordare i siti. Ma un conto è parlarne in campagna elettorale, un conto decidere. Silvio Berlusconi, che oggi dice torniamo al nucleare, quando era al governo si è rimangiato in tutta fretta la sua scelta di Scansano come deposito per le scorie, e non se n'è fatto più nulla».

La via italiana al nucleare non può essere quella delle acquisizioni di centrali all'estero?

«Fortunatamente l'Enel con gli impianti nucleari che ha in giro produce il 15 per cento della sua energia. Almeno così abbiamo un'azienda italiana che non è fuori dal settore. Peraltro noi compriamo il 15 per cento del nostro fabbisogno energetico dal nucleare francese: come faremmo altrimenti a ridurre le emissioni di CO₂ che ci chiede l'Europa? Ma non possiamo fermarci qui».

Prevede che il tema nucleare questa volta sia destinato a durare?

«Negli anni Ottanta tutto finì in soffitta quando il prezzo del petrolio scese. Ora non credo che la scelta debba essere legata solo a criteri di mercato. Quelli che i verdi dimenticano di dire è che anche le energie alternative non si reggono a prezzi di mercato, e che vanno incentivate. Come accade in tutto il mondo anche per il nucleare».



quelli tradizionali, che hanno anche adottato misure di sicurezza intrinseca. Sono impianti progettati per lavorare per almeno 60 anni con potenze enormi: anche 1.600 Megawatt per ogni reattore. «Basterebbero sei reattori di questo tipo», dice Aquilanti, «per produrre più di 70 miliardi di chilowattora all'anno. Più o meno il 20 per cento della produzione elettrica nazionale». Tempi di realizzazione non meno di dieci anni, se ci fosse una legge subito.

Il grande interesse del mondo delle imprese nei confronti del nucleare è motivato, come nel caso dell'opinione pubblica, dai continui rincari della bolletta energetica nazionale, legata al prezzo del petrolio e del gas. Con l'aumento del prezzo del greggio, ormai stabile sopra i 100 dollari al barile, il nucleare sta infatti diventando una fonte energetica a basso costo. Uno studio realizzato da Alessandro Clerici per il World Energy Council mette a confronto i costi di produzione dell'energia in una centrale nucleare francese con quelli di una turbogas italiana. Non c'è battaglia: il nucleare, compresi i costi di smaltimento del combustibile e di smantellamento dell'impianto, non supera i 55 euro per megawattora. Il gas supera i 75 euro; se si aggiunge anche la carbon tax che pesa sui combustibili fossili, per il gas arriviamo a sfiorare i 100 euro a megawattora.

Sui costi reali del nucleare però non tutti sono così ottimisti. Il nodo delle scorie è cruciale. È qui infatti che si concentra l'intervento della collettività: oggi i costi dello smaltimento vengono pagati dagli italiani attraverso la bolletta elettrica, e verosimilmente questo dovrà accadere anche in futuro. «Prima di arrivare a fare delle cifre che abbiano una certa consistenza, occorre stabilire quale sia il percorso che l'Italia sceglie se vuole davvero tornare al nucleare. Primo punto di questa road map è sapere dove mettere le scorie e scegliere il tipo di impianto in cui dovremo confidare», dice Bersani. Pensare di rilanciare il nucleare, senza ancora aver risolto questo nodo è ridicolo. «Si rischia di fare più danno che bene. Come dimostra il caso di Scansano Ionico, che ha portato il nostro paese sul nucleare indietro di quattro anni», afferma il ministro. Quando si decise di realizzare lì il deposito per le scorie, le comunità locali costrinsero il governo a fare macchina indietro, dimostrando tutta la sua impotenza a gestire un problema così spinoso. Una sconfitta per tutti, pro e no-nuke. ■

RICERCA / IL PROGETTO ITER

PER LA FUSIONE RIPASSI NEL 2040

Dieci miliardi di euro d'investimenti. E trent'anni di sperimentazione. Obiettivo: energia infinita senza uranio e quasi senza scorie. È la nuova scommessa

DI ALESSANDRA VIOLA

Mettere il sole in una scatola per produrre energia pulita, sicura, virtualmente inesauribile e a bassissimo impatto ambientale. Zero emissioni, zero inquinamento chimico, una radioattività 100 mila volte inferiore a quella di una centrale a fissione nucleare e nessun rischio di incidenti. La fusione nucleare promette di essere la soluzione ai problemi energetici e ambientali ai quali presto dovremo far fronte. «L'energia delle stelle» si basa su un principio semplice (lo stesso che tiene accesi gli astri): la fusione di due nuclei di atomi leggeri in un solo nucleo più pesante libera energia. Ma difficilissimo da riprodurre in laboratorio. Per usare le parole del premio Nobel per la fisica Pierre-Gilles de Gennes, «l'unico problema è che non sappiamo come fare la scatola».

Oggi il mondo ha ufficialmente iniziato a costruire la scatola. Si chiama Iter, ed è il primo progetto di ricerca portato avanti congiuntamente da tutte le nazioni più ricche e potenti del pianeta. L'International

Thermonuclear Experimental Reactor è il frutto dei vent'anni che separano i primi colloqui tra Stati Uniti e Unione Sovietica (1985) dalla firma degli accordi di cooperazione tra Unione europea (Euratom), Stati Uniti, Russia, Giappone, Cina, India e Corea del Sud (2007) per la costruzione di Iter a Cadarache, nel sud-est della Francia. Un progetto colossale: durata prevista trent'anni (dieci per la costruzione e 20 di funzionamento), per un costo stimato di 10 miliardi di euro. Obiettivo: produrre 500 Mw di potenza e mantenere una reazione continuata per almeno otto minuti, verificando la convenienza economica di eventuali reattori commerciali.

La scatola sarà un tokamak (il nome deriva dall'acronimo russo usato per il primo esperimento), capace di confinare dentro un campo magnetico il «carburante» della fusione (plasma: gas ionizzato), per scaldarlo fino a oltre 100 milioni di gradi, sei volte la temperatura del nucleo del Sole, e innescare così le reazioni di fusione. Se va bene. Perché tutto è in fase sperimentale, compresi i materiali necessari a costruir-

Un acceleratore per la fusione nucleare



re il futuro reattore, sui quali verte un altro progetto mondiale: Ifmif. Al contrario della fissione (il principio su cui si basano le attuali centrali nucleari), che "rompe" atomi pesanti dividendoli in atomi più leggeri, instabili e quindi radioattivi, la fusione produce scorie a bassissima radioattività, che diventano innocue in pochi decenni. Anziché il rarissimo e sempre più costoso uranio della fissione, la fusione userà come carburante un plasma composto da due isotopi dell'idrogeno, disponibili in quantità virtualmente illimitata: il deuterio, disciolto nell'acqua di mare, e il trizio, che si ricava dal litio. Per di più, nessun rischio di incidenti nucleari, perché la reazione di fusione necessita di tali condizioni e temperature da interrompersi immediatamente, se qualcosa va storto (il che è uno dei motivi per cui è così difficile da ottenere).

Iter insomma è una scommessa. Un esperimento così ambizioso che la costruzione del reattore, i cui pezzi verranno prodotti in tutto il mondo e assemblati in Francia, è già una sfida in sé. I bandi d'appalto dovranno aggiudicare più di un milione di componenti elementari (alcuni dei quali frutto di recentissime sperimentazioni, per esempio nei campi della fisica dei materiali e dell'elettronica di potenza) e centinaia di sottosistemi che vanno dai dispositivi superconduttori ai generatori di campo a radiofrequenze, dalle camere di altissimo vuoto ai dispositivi automatici di manutenzione e controllo "remoti" degli impianti. Dopo i bandi sulle infrastrutture alla fine del 2008 sarà la volta di quelli sui superconduttori e poi sulla camera da vuoto. Una colossale opportunità per l'industria italiana, ritenuta in grado di aggiudicarsi il 20 per cento delle commesse europee, che valgono 1.750 milioni di euro. «Si tratta di bandi da centinaia di migliaia di euro, e l'unico modo per partecipare alle gare sarà consorziarsi», mette in guardia Aldo Pizzuto, responsabile del programma fusione dell'Enea (l'associazione Enea-Euratom coordina le attività sulla



L'industria italiana punta al 20 per cento delle commesse europee

Il reattore figlio delle stelle

Nel mondo esistono diverse tecnologie che sfruttano l'energia prodotta dalla rottura degli atomi di uranio, la cosiddetta fissione nucleare.

Si tratta di tecnologie in continua evoluzione, tanto che ormai i tecnici parlano di diverse generazioni di reattori.

La prima generazione è quella dei primordi, della pila di Fermi e degli altri piccoli impianti di produzione di energia nati negli Usa e in Gran Bretagna negli anni '50.

La seconda generazione è invece quella che comprende tutte le centrali di diversa tecnologia nate negli anni '70 e '80 e tuttora operanti.

La terza generazione si affaccia adesso sul mercato ed è costituita essenzialmente da due modelli di reattori: l'Epr francese e l'AP1000 americano.

Si tratta di nuovi reattori più potenti ed efficienti e anche più sicuri.

La quarta generazione è ancora in fase di sperimentazione applicativa e non sarà pronta per il mercato prima dei prossimi vent'anni. Si tratta di reattori particolarmente innovativi che non producono scorie e hanno altissimi livelli di sicurezza.

Infine ci sono i reattori a fusione nucleare, l'energia prodotta cioè dalla fusione di due nuclei atomici. Lo stesso processo che avviene nelle stelle. Si tratta di tecnologie ancora in fase di sperimentazione, come appunto il reattore Iter che è in realizzazione a Cadarache in Francia. Iter è però solo un modello sperimentale. Prima di riuscire a domare questa energia, si stima occorranza almeno altri 50 o 60 anni. E. P.

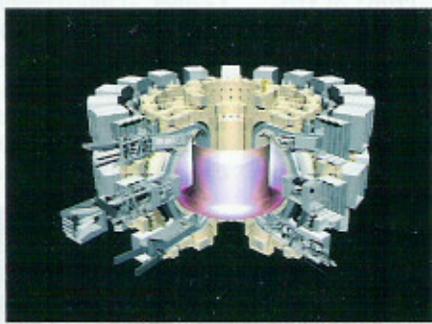
fusione in Italia): «È un'occasione irripetibile, perché l'Italia è tra le prime nazioni del mondo per tecnologie e competenze sulla fusione, ma ora al Paese è richiesto uno sforzo sistemico, dalle imprese alla politica fino all'università. La sfida si gioca nei prossimi 15 anni».

Per concentrare le energie l'Italia ha messo da parte altri progetti. Iter è infatti solo l'ultimo di molti studi condotti a livello internazionale. Dal 1994 al 2000, per esempio, l'Enea insieme al Mit di Boston ha studiato la linea sperimentale di un'altra macchina: Ignitor. Uno stanziamento da 20,35 milioni di euro e due studi di fattibilità (uno nel 2004 per verificare la possibilità di costruire la macchina a Rondissone, l'ultimo nel 2007 per verificare la possibilità di allocarla nell'ex centrale nucleare di Casarzo), per un esperimento che probabile-

mente non si farà. «I paesi interessati alla tecnologia della fusione nucleare hanno scelto Iter, alla cui sperimentazione l'Italia partecipa a pieno titolo attraverso il programma quadro Euratom 2007-2011», spiega il ministro dello Sviluppo economico Pier Luigi Bersani: «La tecnologia di Iter è in uno stadio più avanzato rispetto a Ignitor, che ha caratteristiche e finalità sostanzialmente di ricerca; allo stato attuale Ignitor dovrebbe essere finanziato con risorse nazionali, dal momento che gli altri paesi non hanno manifestato interesse a partecipare finanziariamente a tale progetto».

E soldi non ce ne sono. Gli studi condotti fin qui hanno però contribuito a fare dei ricercatori italiani tra i maggiori esperti di fusione nucleare del mondo. Tanto che è proprio italiano l'unico progetto di costruire (con finanziamenti internazionali) una macchina satellite di Iter su cui effettuare esperimenti più brevi, veloci ed economici. Un altro piccolo tokamak che l'Enea ha proposto di costruire nei suoi laboratori di Frascati: Fast.

Vece. Sì, perché al contrario si prevedono tempi lunghi: nella migliore delle ipotesi, nel 2024 a Iter si affiancherà Demo, reattore sperimentale agganciato alla rete elettrica (Iter non lo sarà) e precursore degli eventuali reattori commerciali, che potrebbero essere pronti non prima del 2040. Una sola certezza: sarà un lungo Iter. ■



Sopra: un rendering del reattore dell'Iter. A sinistra: interno di un istituto di ricerca per la fusione nucleare

