

PRIMO PIANO

L'ESPERIMENTO

Fusione nucleare: «Iter» e il laboratorio per creare l'energia del Sole sulla Terra

Il progetto in Francia vuole dimostrare la fattibilità scientifica del nuovo reattore

IL REPORTAGE

STEFANO MARTINELLI
Dall'inviato

■ CADARACHE (FRANCIA). Fuoco, carbone, petrolio, nucleare, rinnovabili. La storia dell'umanità è una lunga sequela di tentativi per cercare di trovare una soluzione a una semplice ma esistenziale necessità, il bisogno di energia. E ora che tutto sembra insufficiente, con il fabbisogno energetico globale che è destinato a impennarsi nei prossimi decenni, l'uomo ha deciso di alzare il suo sguardo da terra e cercare una metodologia, teorica e pratica, che dia una risposta definitiva. E gli occhi si sono posati sul Sole. In Provenza, nel centro di Cadarache (Comune di Saint-Paul-lès-Durance), è attualmente in corso uno dei più grandi esperimenti della storia dell'umanità. Il suo nome è Iter, acronimo di International thermonuclear experimental reactor, e il suo scopo è dimostrare che sul nostro pianeta è scientificamente possibile

creare e controllare ai fini della produzione energetica il processo di fusione nucleare, lo stesso che avviene nei nuclei delle stelle. Questo permetterà di sviluppare tecnologie in grado di fornire energia disponibile su larga scala, sicura, con pochi scarti e carbon free. Non stupisce perciò che l'associazione Alumni dell'Università di Brescia, guidata da Michele Lancellotti e con il fisico sperimentale dell'UnBs Germano Bonomi come vicepresidente, abbia scelto il sito di Cadarache quale meta del suo terzo viaggio scientifico (tappa anche all'Unicri di Torino, presenti la prorettrice Renata Mansini e la direttrice generale Monica Bonfardini).

Il laboratorio. A partire dal 2006, quando venne firmato l'accordo internazionale che diede vita a Iter, il Sud della Francia ospita quindi lo sforzo prometeico. Un laboratorio di ricerca che

Unione Europea, Usa, Russia, Cina, Giappone, India e Corea del Sud collaborano fra loro

si estende su un'area di 180 ettari, frutto di una cooperazione internazionale senza precedenti e che vede partecipare l'Unione europea, gli Stati Uniti, la Cina, la Russia, l'India, il Giappone e la Corea del Sud. Ciascun Paese contribuisce fornendo componenti, lavori, materiali, personale (1.100 coloro che lavorano nel sito, ai quali si aggiungono non meno di 3.000 operatori esterni), e soprattutto denaro: 30 miliardi della spesa prevista al 2035.

Il laboratorio ha dimensioni ciclopiche: parliamo di un reattore alto 30 metri e largo altrettanto, formato da un milione di componenti delle dimensioni che vanno dagli 8 metri per 28 a quelle di una piccola vite. Il tutto per contenere pochi grammi di combustibile.

Come funziona. Tutto ciò serve a dimostrare, senza però costruire una centrale vera e propria, che la fusione nucleare è replicabile sulla Terra. Fusione che si distingue dalla fissione, dove un materiale radioattivo viene bombardato con neutroni per spezzare i legami e creare di conseguenza energia. Nella fusione invece di dividersi gli atomi si



Tokamak. Il laboratorio occupa una superficie di 180 ettari, mentre il reattore sarà alto 30 metri per 30



Alumni. I laureati dell'Università di Brescia in visita a Iter

fondono. Facendo ciò è stato osservato che nella reazione conseguente la massa finale, elio se si parla del Sole, è minore di quella iniziale delle particelle sommate. Il resto è energia. Per ricreare questo meccanismo - non è replicabile in tutto e per tutto quello delle stelle date le diverse condizioni fisiche - a Iter si utilizzano atomi di idrogeno, introdotti in una camera di forma toroidale detta tokamak, per testare i sistemi. Successivamente vengono iniettati deuterio, isotopo naturale dell'idrogeno ricavabile dall'acqua, e infine trizio, altro isotopo dell'idrogeno ma ra-

dioattivo, non rinvenibile in natura e prodotto artificialmente bombardando del litio con neutroni. Per capirci, col deuterio estratto da una vasca d'acqua e il litio della batteria di un Pc si potrebbe alimentare la Terra intera per 30 anni. Attraverso correnti elettriche, particelle e onde elettromagnetiche si deve quindi giungere a una corrente di cir-

La prima accensione è prevista per il 2035 e i costi sono stimati in 30 miliardi di euro

ca 15 megaampere (MA). Così facendo il gas iniettato viene riscaldato fino a raggiungere oltre 150 milioni di gradi Celsius, più di dieci volte quelli presenti al centro del Sole. Elettroni e nuclei si separano formando il plasma, gas liquido carico di particelle libere che può essere controllato solo tramite forze magnetiche. E poiché nessun materiale può resistere a tali temperature, il plasma non deve mai toccare le pareti della camera. Viene perciò tenuto sospeso al centro del tokamak grazie a un sistema di magneti superconduttori. Il controllo del plasma rappresenta forse l'aspetto più complesso: anche minuscole instabilità o difetti nei componenti possono compromettere la reazione, con la stabilità che deve essere mantenuta nei piani degli scienziati per almeno 30 minuti, obiettivo mai raggiunto prima nella storia. Tanto serve per far sì che venga creata più energia di quanta ne sia richiesta per innescare la reazione. Raggiungere l'obiettivo rappresenterebbe il punto di svolta, per Iter e per l'intera umanità. Perché il lavoro di donne e uomini potrà davvero cambiare per sempre il modo di produrre energia, la vita delle persone e il mondo stesso.

I PROTAGONISTI

Il direttore generale Pietro Barabaschi e l'ingegnere Luca Zabeo sono due dei tanti italiani che lavorano nel centro di Cadarache in Provenza

TEMPI INCERTI E SFIDA QUOTIDIANA: «MA QUI SI STA FACENDO LA STORIA»

STEFANO MARTINELLI · s.martinelli@gornaledibrescia.it

La grandezza di Iter non sta solo nelle dimensioni dell'esperimento, ma anche nella valenza intrinseca che il progetto ha dal punto di vista internazionale. In questo intricato momento storico in special modo. «Mai nella storia si è vista una cooperazione di tale livello su un progetto di ricerca applicata - sottolinea Pietro Barabaschi, ingegnere italiano che riveste il ruolo di direttore generale di Iter -. Non parliamo solo di scienza però, qui siamo di fronte a uno sforzo umano collettivo senza precedenti». Non esiste infatti nulla come Iter: nemmeno la Stazione spaziale internazionale è stata in grado di coagulare verso un obiettivo comune l'Unione europea e i suoi 27 Stati membri, Stati Uniti, Cina, Russia, India, Giappone e Corea del Sud, insieme fonte di oltre il 50% del Pil globale. Ecco perché anche i soldi che vengono destinati al progetto sulla fusione nucleare hanno un significato diverso.

«Dal 2006 abbiamo speso 20 miliardi di euro - spiega Barabaschi -, e altri 10 ne serviranno per arrivare al 2035, anno in cui verosimilmente avverrà l'accensione dell'impianto. Dico verosimilmente perché Iter non è una strada rettilinea, è un tortuoso percorso fatto di esperimenti e di errori».

Questa tortuosità che ha fatto slittare più volte l'ottenimento dei risultati, «sebbene ora si stia lavorando al 100% delle potenzialità», è però al contempo un valore



In visita. La delegazione bresciana con il dg Barabaschi

aggiunto, dato che dietro a ogni difficoltà si cela uno sforzo collettivo per superarla. «La costruzione del reattore ci ha permesso di fare notevoli scoperte in molti altri campi che esulano dal nucleare in sé e per sé. Queste innovazioni riguardano campi come i materiali, l'edilizia fino all'ingegneria e alla chimica» conferma Luca Zabeo, ingegnere con competenze specifiche sul plasma, anche lui italiano e parte della folla compagine di connazionali presenti a Cadarache. Ma tornando alle difficoltà, un esempio è esemplificativo dello «sforzo immane» che

quotidianamente mette alla prova i ricercatori. «Abbiamo posizionato uno dei coil del reattore in una settimana (sono 18 in totale ndr), salvo poi accorgerci che qualcosa era andato storto - racconta Zabeo -. Ci abbiamo messo un mese per smontarlo». Per non parlare della logistica, con i pezzi che spesso arrivano già assemblati dal vicino porto di Marsiglia «e per trasportarli dobbiamo bloccare tutto il traffico dell'area». È una sfida immane, «a volte anche scoraggiante» confida l'ingegnere, ma a dir poco entusiasmante, «anche perché ciò che qui viene scoperto poi avrà una ricaduta, diretta o indiretta, sulla vita quotidiana di tutti noi».

I tempi, come quasi sempre quando si parla di scienza, sono incerti. Alla domanda su quando sarà possibile produrre energia da fusione il direttore generale Barabaschi nicchia, «non so dirlo, prima bisogna rendere la tecnologia affidabile». Il suo però non è un nascondersi, non un ipocrita aspettiamo e vediamo. È la lucidità dello scienziato che gestisce uno dei più grandi laboratori della storia dell'Uomo, consapevole delle difficoltà ma soprattutto delle potenzialità. «Questa energia non verrà trasformata in elettricità all'interno di Iter - precisa Barabaschi -, perché il suo scopo è sperimentale. Nei futuri reattori sarà il calore prodotto dai neutroni liberati a generare vapore che azionerà turbine elettriche, esattamente come avviene nelle centrali nucleari a fissione».