

IL REPORTAGE

DS6901

DS6901

Scommessa nucleare

A Cadarache, in Francia, il più grande progetto internazionale sulla fusione
L'Italia a capo di 33 nazioni. Investiti 20 miliardi sull'energia pulita del futuro

A pochi chilometri da Aix-en-Provence si insegue il sogno di riprodurre il sole

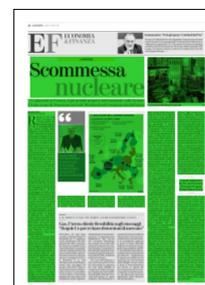
CLAUDIA LUISE
INVIATA A CADARACHE

Ricreare il sole sulla Terra. Un sogno. Un «veicolo di pace» che lega nazioni oggi più che mai in contrapposizione: Cina, Unione europea, India, Giappone, Corea, Russia e Stati Uniti. Ma anche un'ambizione da cui potrà scaturire l'energia del futuro: infinita, pulita e a costo zero. Per tutti. Siamo a Cadarache, sud della Francia, a poca distanza da Aix-en-Provence. Qui sorge il più grande centro di ricerca e sviluppo sull'energia nucleare. È il progetto Iter, finanziato con 20 miliardi di euro per arrivare entro il 2033 (questo è l'obiettivo) a realizzare la fusione. Un terreno di oltre 5 mila mq che la Francia ha donato all'unione di Paesi che lo gestisce. Un sito di ricerca, ma anche industriale dove lavorano circa 2 mila persone e decine di aziende italiane (non solo le grandi come Ansaldo, pure Pmi come la Delta-Ti di Rivoli), riunite in consorzi. Ed è a trazione tricolore, nonostante convivano 33 nazionalità diverse. «È l'ultimo passaggio di studio prima dell'applicazione pratica. Qui lavorano i cervelli più brillanti del settore, nessuno lascerebbe questo progetto. E la guida è italiana» racconta Sergio Orlandi, ingegnere nucleare e vice direttore generale. Da dieci anni Orlandi guida il cantiere,

cercando sempre di superare le difficoltà che «inevitabilmente sorgono quando si crea qualcosa che non è mai stato fatto prima. Un conto è disegnare e un conto è fare, tradurre il sogno dei fisici nel sogno degli ingegneri». Anche il direttore generale, Pietro Barabaschi, è italiano.

Arrivando, si intuisce subito che è un'area di massima sicurezza per le recinzioni di filo spinato che la cricondano. Ma la sorveglianza, rigidissima, è discreta. «Per chi arriva da Torino è normale che la mente vada al cantiere della Tav - racconta Giorgio Biginelli, ad della Delta-Ti -. Ma qui non ci sono mai state proteste. All'inizio lo scetticismo è stato superato spiegando bene cosa si fa. La trasparenza è la chiave di tutto». A stupire è anche che questo è forse ormai l'unico progetto in cui lavorano fianco al fianco persone di Stati divisi dalla guerra e dalla geopolitica: si notano in mensa e soprattutto - per il caschetto con la bandiera della nazionalità. Ucraini al fianco dei russi, cinesi e statunitensi. «Quando c'è la scienza, l'unica bandiera che conta è la cultura. La capacità di lavorare insieme educa le persone ed educa alla pace» evidenzia Orlandi. «Con la crisi energetica - è sicuro Biginelli - verrà tutto accelerato». Ogni nazionalità ha una tecnologia chiave e un metodo di lavoro che porta in dote. «Mentre per la fissione nucleare è stata trovata subito una soluzione nel 1942, con la fusione

il percorso è più complicato ma è molto più ambizioso perché da una parte si genera il calore spaccando il nucleo, dall'altra si vogliono avvicinare due nuclei e vincere le forze di repulsione e nel momento in cui si ha un'aggregazione di massa, si libera del calore. Il meccanismo della fusione è il meccanismo più tradizionale perché è quello con cui funziona il Sole. Ha bisogno del deuterio, del trizio e dell'idrogeno, una sorgente infinita disponibile per tutti. Quello che in alcuni impianti nucleari a fissione è il rifiuto, il trizio, qui diventa combustibile. Anche per questo chiude un ciclo. Il problema è che bisogna portare la temperatura a un livello tale da vincere la forza di repulsione: a 150 milioni di gradi, più della temperatura che c'è sul sole, non c'è nessun materiale che regga. Quindi bisogna generare delle forze magnetiche di confinamento che sono del valore di 10-12 tesla: per capire la difficoltà basta pensare che nel quotidiano si gestiscono campi magnetici dell'ordine dei millitesla» spiega Orlandi. Grazie a Iter è nato tutto lo studio sulla superconduttività, applicato in ambiti anche diversissimi come i cavi sottomarini. «Si è inventata anche la tecnologia del vuoto che è dominante nelle applicazioni medicali» dice il vice direttore. La differenza con la fissione è anche lo spegnimento, che poi è causa dei disastri: «Per questi impianti, una volta spenti non c'è nessuna potenza residua da evacuare».



Iter nasce come progetto sperimentale nel 2006 con la firma di sette partner internazionali tutti azionisti al 9,9% mentre l'Ue è azionista al 45%. Nel 2022 però c'è stato un grosso intoppo: uno dei nove settori nel "cuore" dove avviene la fusione, il tokamak, è stato montato nonostante fosse difettoso e i problemi si sono allargati anche agli altri settori. «A quel punto la situazione di Iter era diventata veramente critica perché i costi erano esplosi e l'impianto era finito ma la macchina era indisponibile». Ma proprio allora è arrivato Barabaschi come direttore e Orlandi, che già ci lavorava e conosceva bene la situazione, è stato chiamato come vice. «Abbiamo riparato quel settore e tutti gli altri. Oggi la situazione è stata totalmente rigenerata. Stiamo rispettando la tabella di marcia. In più abbiamo modificato tutti i contratti per tenere sotto controllo i costi. Sia-

mo in condizione di poter dire che, se andrà tutto bene, avremo tutti i settori in posizione nella prima metà del 2026. Tra la fine del 2031 e metà 2032 dovrebbe essere tutto pronto» sostiene Orlandi (che in passato è stato anche direttore di Ansaldo). A quel punto mancherà solo un ultimo passaggio di sicurezza e con il 2033 dovrebbe funzionare. La mole di lavoro è enorme, si deve fare su tre turni per rispettare il cronoprogramma che «è aggressivo ma per ora lo stiamo tenendo». Oltre alla governance e alle ditte, anche i prodotti più sofisticati tecnologicamente sono italiani, i magneti toroidali, che sono stati consegnati da Ansaldo Superconduttori. Ma c'è anche Fincantieri, solo per citare un'altra grande società impegnata. Orlandi non teme che le conseguenze politiche di questo periodo possano in qualche modo influire sul progetto. «Abbiamo continuato a la-

vorare con la Russia anche dopo lo scoppio della guerra, la cooperazione è totale. Hanno pagato regolarmente tutto o direttamente o, quando le nostre banche non hanno potuto ricevere più soldi, attraverso la Cina e l'India. La diagnostica del sito, ad esempio, è tutta russa». Qualche preoccupazione in più arriva dalle politiche di Trump che «in qualche modo può creare problemi nei finanziamenti. Non tutti negli Stati Uniti sono a favore di investire in un progetto internazionale, c'è chi spinge per programmi privati. Credo ci potrà essere qualche problema di finanziamento, quindi, ma solo nel lungo termine perché per ora tutti i pagamenti sono rispettati». Inoltre è fiducioso nel rilancio del nucleare in Italia ma «serve un'autorità di sicurezza qualificata. E poi c'è un problema di civiltà, sapere dove i rifiuti sono stoccati». —

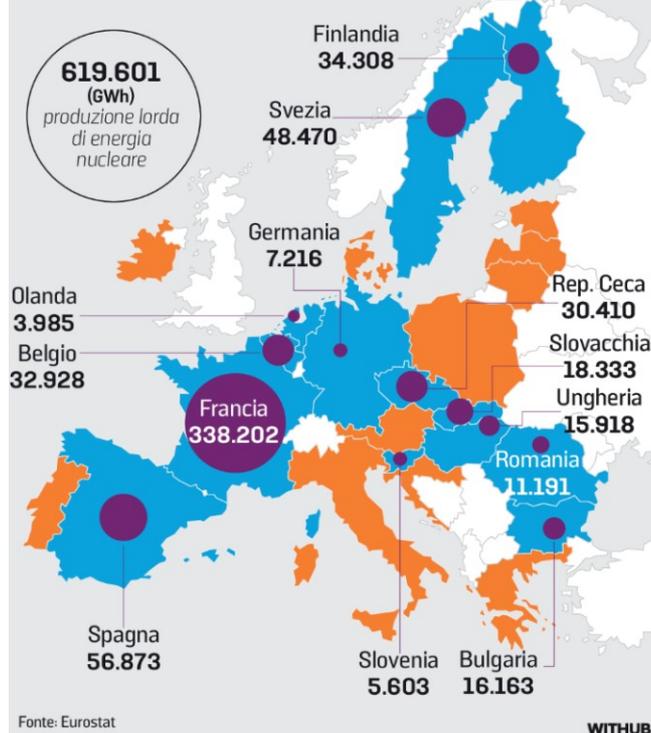
© RIPRODUZIONE RISERVATA

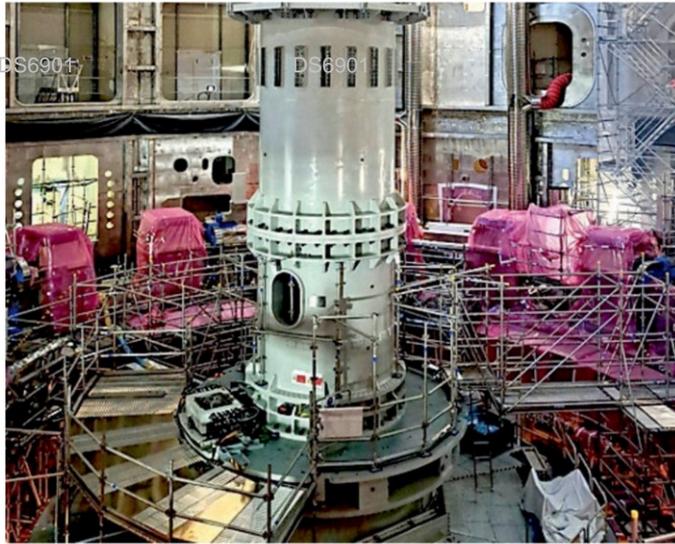
Sergio Orlandi
Vice direttore Iter
L'Italia ha tutte le tecnologie ma deve creare un'autorità di sicurezza nazionale

IL NUCLEARE NELL'UNIONE EUROPEA

La produzione nel 2023, in GWh

Paesi che producono energia nucleare
Paesi che non producono energia nucleare
● Produzione di elettricità nucleare (GWh)





La costruzione del tokamak a Cadarache

R.P.