

Un'equazione vincente

Lo sviluppo di tecnologie innovative, sostenibili, competitive per soddisfare il fabbisogno di energia di una popolazione mondiale in forte crescita e preservare il nostro Pianeta dal cambiamento climatico è fra le maggiori sfide che abbiamo davanti. Una delle soluzioni più affascinanti cui lavorano migliaia di scienziati in tutto il mondo è la fusione nucleare, l'energia delle stelle, per riprodurre sulla Terra la sorgente che alimenta gli astri e ottenere energia inesauribile, in modo sicuro e rispettando l'ambiente. L'emblema di questa sfida è ITER, un progetto da oltre 20 miliardi di euro che coinvolge in primis l'Unione Europea e altri grandi paesi come Cina, Corea del Sud, Giappone, India, Russia, Stati Uniti, centinaia di università, centri di ricerca e sistemi industriali per realizzare un impianto sperimentale a Cadarache, in Francia. La roadmap europea della fusione indica la metà del secolo per l'avvio dell'impianto-pilota DEMO, tallonata dall'ambizioso programma cinese che si propone lo stesso risultato al 2050-2060.

L'Italia in questo campo ha una leadership riconosciuta, con forti competenze scientifiche e una solida alleanza costruita nel tempo fra comunità della ricerca e l'industria più avanzata. Sono stati vinti da imprese italiane il 60% dei contratti per ITER e sono italiani progetti come **MITICA** in via di realizzazione a Padova o la **Divertor Tokamak Test facility (DTT)**, ideata da **ENEA** in collaborazione con **CNR, INFN, Consorzi RFX e CREATE**; un esperimento di frontiera che creerà oltre 1500 posti di lavoro altamente qualificati e avrà un ritorno stimato di 2 miliardi di euro a fronte di un investimento di 500 milioni di euro, già tutto finanziato.

Ma quali sono ad oggi le criticità da superare per tramutare in realtà il 'sogno' della fusione? E quali sono le prospettive di questa sfida scientifico-tecnologica cui il mondo guarda con estremo interesse e grandi attese? *Energia, Ambiente e Innovazione* lo ha chiesto ad alcuni dei maggiori protagonisti del settore a livello nazionale e internazionale e ai ricercatori dell'ENEA che è pioniere in questo campo sin dagli anni '60.

Oggi l'Agenzia coordina il Programma Nazionale di Ricerca sulla Fusione e dispone di competenze all'avanguardia nella superconduttività, la neutronica, la sicurezza, il *remote handling*, la fisica del plasma e di oltre 50 brevetti negli ultimi 20 anni. Più 500 fra ricercatori e tecnologi dei centri di Frascati e Brasimone lavorano al meccanismo che 'accende' gli astri e alle possibili applicazioni per la protezione dell'ambiente, del territorio, del patrimonio culturale e in campo medicale per produrre radiofarmaci e macchine per terapie oncologiche avanzate.

Ampio spazio è dedicato alle eccellenze industriali del settore - nomi come **Angelantoni Test Technologies, Ansaldo Nucleare, ASG Superconductors, CECOM, CRIOTEC, Consorzio ICAS, Delta Ti, Mangiarotti, OCEM, SIMIC, Walter Tosto, TRATOS, Zanon** per citarne solo alcune - e alle **opportunità** economiche e sociali della fusione. Alcuni dati molto interessanti emergono dallo studio-pilota realizzato da **Paola Batistoni** dell'ENEA con **Gloria Puliga e Raffaella Manzini** Professore Ordinario all'Università Carlo Cattaneo (LIUC) di Castellanza su un campione di aziende impegnate in ITER: tutte evidenziano forti miglioramenti nella capacità di innovazione, nello sviluppo di nuove competenze

tecniche (93%), di nuovi processi (73%) e nuovi prodotti o brevetti (14%). Ed anche a livello europeo come dichiara **Elena Righi Steele, Responsabile dell'Unità Ricerca Euratom della Commissione UE** “stiamo già raccogliendo i benefici in termini di innovazione, know how tecnico-scientifico, nascita di nuovi settori industriali e di figure professionali altamente specializzate. Per un futuro non lontano, con la realizzazione di ITER e la prospettiva di DEMO ci aspettano momenti straordinari”.

Ma parlare di fusione significa anche fare chiarezza a livello scientifico sulla **fondamentale differenza con il 'vecchio' nucleare**: nella fissione, infatti, l'energia viene generata dall'urto fra un neutrone e nuclei di atomi molto pesanti (fissili, quali l'uranio 235) che si rompono in frammenti più piccoli e producono scorie radioattive. L'energia delle stelle, invece, nasce dall'unione di due nuclei di elementi molto leggeri, come alcuni isotopi dell'idrogeno, attraverso un processo sicuro e senza scorie.

Si tratta quindi di una tecnologia che può rivoluzionare gli scenari dell'energia ma non solo, perché può unire in un'**equazione vincente** scienza-innovazione tecnologica-lotta al cambiamento climatico-sviluppo industriale-competitività. E l'annuncio della BEI di un prestito di 250 milioni di euro all'esperimento DTT, poggia anche su queste motivazioni. Nella convinzione che “dobbiamo fare di più per guardare al futuro del Pianeta, concentrandoci sul lungo periodo, senza l'ansia del brevissimo termine che troppo spesso condiziona le scelte sull'allocatione delle risorse finanziarie” come spiega il vice direttore BEI **Dario Scannapieco**.

Prima di concludere, un grazie per il loro contributo ai protagonisti della fusione, il Professor **Ambrogio Fasoli**, Presidente del consorzio europeo **EUROfusion** per lo sviluppo della fusione nucleare e Direttore dello Swiss Plasma Center, il Professor **Jiangang Li** dell'Accademia Cinese delle Scienze, il Direttore Ingegneria e Impianti del Progetto ITER, **Sergio Orlandi**, la Capo Unità Ricerca Euratom della Commissione UE **Elena Righi Steele**, **Johannes Schwemmer**, Direttore di Fusion for Energy, l'Agenzia UE che gestisce il contributo a ITER. Grazie ai presidenti dei Consorzi CREATE **Vincenzo Coccoresse** ed RFX **Francesco Gnesotto**, al Direttore dell'Istituto per la Scienza e la Tecnologia dei Plasmi (ISTP) **Maurizio Lontano**, al **Professor Piero Martin**, membro dell'Executive Board del progetto DTT e al Professor **Raffaele Martone** dell'Università degli Studi della Campania “L. Vanvitelli”. Un ringraziamento va anche a **Gino Cocchi** (OCEM), **Marianna Ginola** (SIMIC), **Davide Malacalza** (ASG Superconductors) e **Luca Tosto** (Walter Tosto) e ad **Aldo Pizzuto**, Direttore del Dipartimento fusione e sicurezza nucleare fino al 1 luglio scorso che ha contribuito a questo numero anche nella scelta dei temi e delle personalità da coinvolgere. Un grazie speciale ai validissimi colleghi del Dipartimento Fusione **Giuseppe Mazzitelli**, **Luigi Morici**, **Mariano Tarantino**, **Lori Gabellieri**, **Gregorio Vlad** e a **Silvio Migliori**, **Francesco Iannone** e **Massimo Celino** della Divisione ICT, a **Marco Franza** dell'Ufficio di Bruxelles, a **Chiara Martini**, esperta di povertà energetica, al climatologo **Gianmaria Sannino** e, infine, a **Francesco Gracceva** e **Danilo Dongiovanni** dell'ENEA per l'analisi sugli scenari energetici realizzata insieme a **Chiara Bustreo** del Consorzio RFX, Yolanda Lechón del CIEMAT in Spagna e di Markus Biberacher Research Studios Austria Forschungsgesellschaft mbH. E un ringraziamento particolare per il grande lavoro fatto alla collega Paola Batistoni. Buona lettura!

Cristina Corazza