

Reattori nucleari a prova di fusione

Un nuovo approccio a un vecchio progetto di reattore potrebbe rendere l'energia nucleare più pulita e sicura, oltre che più competitiva rispetto ai combustibili fossili.

Kevin Bullis

La Terrestrial Energy, una start-up dell'Ontario, in Canada, sta commercializzando una nuova soluzione progettuale basata sul lavoro condotto presso l'Oak Ridge National Laboratory, nel Tennessee. La società intende cominciare a distribuire il suo modello in Canada entro l'anno. Il reattore in questione utilizza sali fusi al posto dell'acqua come refrigerante.

Nell'arco degli ultimi decenni, i ricercatori di Oak Ridge hanno sperimentato e collaudato diversi modelli di reattore a sali fusi. La Terrestrial ne ha modificato uno in modo da rendere la tecnologia sufficientemente economica da venire implementata e distribuita.

Il costo di costruzione dei convenzionali reattori nucleari supera quello delle centrali a combustibili fossili principalmente perché le norme di sicurezza impongono potenti pompe, strutture di contenimento e altre componenti dispendiose. Il CEO della società, Simon Irish, sostiene che il progetto a sali fusi potrebbe permettere di semplificare i sistemi di sicurezza e ridurre il costo.

Nei modelli a sali fusi, se l'energia dovesse mancare o i reattori venissero danneggiati, il sistema si raffredderebbe per conto proprio senza permettere alla radioattività di diffondersi. I reattori nucleari convenzionali, invece, devono venire raffreddati in maniera attiva, pompando in continuazione acqua al loro interno. Tuttavia, in caso di arresto delle pompe, il combustibile comincerebbe a surriscaldarsi e a rilasciare materiali radioattivi nell'ambiente.

Alcune altre start-up, fra cui la Transatomic Power, stanno lavorando alla commercializzazione di reattori a sali fusi. La tecnologia è anche oggetto di operazioni di R&D in Cina.

Il progetto della Terrestrial appare più convenzionale rispetto a quelli sviluppati dalla Transatomic. La Terrestrial intende utilizzare gli stessi materiali adoperati nei

reattori collaudati a Oak Ridge, mentre il progetto della Transatomic utilizza diversi nuovi materiali.

Nel reattore della Terrestrial, l'uranio viene mescolato con un refrigerante liquido a base di sali fusi. Se il combustibile si scalda troppo, la temperatura provoca l'espansione della mistura, che rallenta così la fissione e riduce il calore del combustibile. Questo sistema regola automaticamente la temperatura e previene i surriscaldamenti. Inoltre, il refrigerante bolle solamente a temperature molto elevate, per cui, a differenza dell'acqua, non evaporerà nemmeno qualora le pompe dovessero smettere di funzionare.

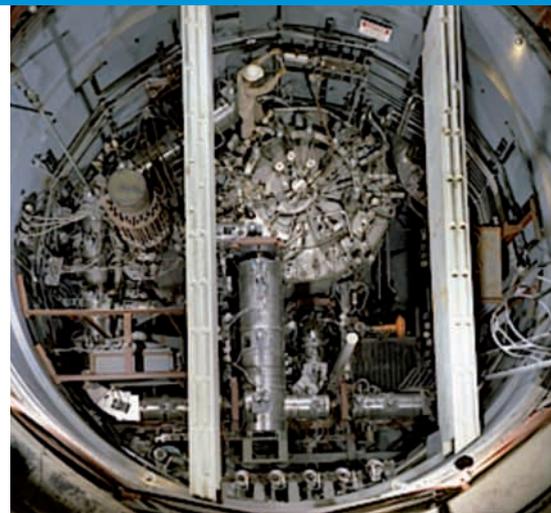
Oltretutto, se il reattore venisse danneggiato e la mistura di combustibile e liquido refrigerante fuoriuscisse, le reazioni di fissione rallenterebbero e il combustibile fuso solidificherebbe, limitando la diffusione di materiale radioattivo.

Irish sostiene che il progetto ridurrà le scorie nucleari di circa due terzi perché il reattore opera a temperature due volte superiori rispetto a quelle raggiunte dai reattori convenzionali, il che migliorerà l'efficienza e ridurrà la quantità del combustibile necessario.

Irish aggiunge che il riciclaggio del combustibile, per cui si riduce ulteriormente la quantità di scorie, è più semplice di quanto non sia nei reattori convenzionali.

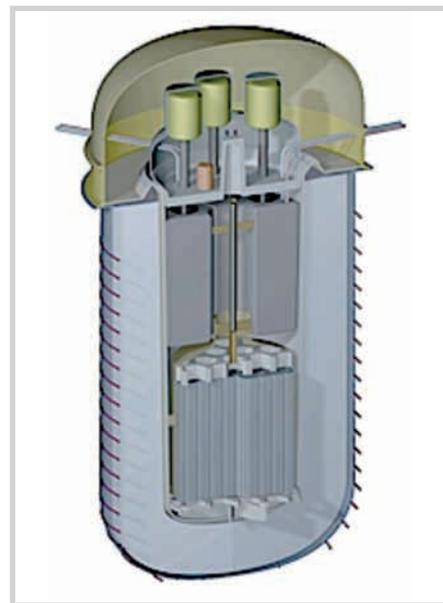
Per rendere più pratico questo progetto, la società lo ha modificato in maniera tale da poterlo realizzare in fabbrica e trasportarlo su camion fino al sito della centrale.

Un'altra caratteristica distintiva del progetto sviluppato dalla Terrestrial è che alcune componenti chiave sono usa e getta. Una sfida posta dal progetto originale consiste nel fatto che il materiale critico, la grafite, non dura molto a lungo, per cui gli operatori della centrale devono provvedere alla sua regolare sostituzione. Il nuovo progetto ospita le componenti principali del reattore, gra-



Una vista dell'interno di una versione del reattore nucleare a sali fusi realizzata negli anni Settanta ad Oak Ridge. Sotto, una raffigurazione computerizzata del reattore a sali fusi della Terrestrial Energy.

Immagini: per gentile concessione dell'Oak Ridge National Laboratory.



fitte inclusa, in una unità sigillata che richiede di venire sostituita ogni sette anni. In teoria, ciò dovrebbe semplificare la gestione della centrale.

La Terrestrial ha elaborato un prototipo e sta collaborando con Oak Ridge per produrre un progetto ancora più dettagliato, che potrebbe venire utilizzato per passare alla fase operativa. La speranza è che nella prima parte del prossimo decennio possano cominciare i lavori per la costruzione di un primo reattore commerciale. ■

Kevin Bullis è responsabile dell'area Energia di MIT Technology Review USA.