

# Nucleare

di LUCA SCIORTINO

**R**ipensare seriamente in quale modo affrontare il problema dell'energia è ciò che ci si attende dal prossimo governo in carica. In questo campo l'Italia appare infatti in forte difficoltà: siamo costretti a comprare più dell'80 per cento dell'energia dall'estero, di cui il 54 per cento è costituito da petrolio, il 30 da gas, l'8 da carbone e il 7 da elettricità in massima parte acquistata da centrali nucleari francesi. Uno spettro poco differenziato di fonti energetiche, con una dipendenza quasi esclusiva da petrolio e gas, fa sì che il prezzo di 1 chilowattora sia per il 32 per cento superiore alla media europea.

Ora che le elezioni sono imminenti, ci si chiede quale sia il mix di fonti energetiche più conveniente per la produzione di energia elettrica su cui puntare nei prossimi dieci anni. Molti i fattori da tenere in considerazione: il tempo ne - >

**Tecnologie**  
Nei prossimi dieci anni l'Italia dovrà decidere su quali fonti puntare per ottenere energia sicura e con scarso impatto ambientale. I reattori di ultima generazione sono una possibilità. Ma non l'unica.

# Si può fare



Vapore acqueo emesso  
da una centrale  
nucleare francese.

> cessario per la costruzione di nuovi impianti, l'evoluzione futura dei prezzi, i progressi nella sicurezza. Proprio questi ultimi sono alla radice di una maggiore apertura nei confronti del nucleare da parte delle forze politiche. Anche tra i movimenti ambientalisti il vento sta cambiando direzione, come testimonia il libro *Il nucleare salverà il mondo* (Mondadori) di prossima pubblicazione: l'autrice, Gwyneth Cravens, ambientalista ed ex responsabile della sezione scientifica del *New Yorker*, un tempo contraria al nucleare, si è ricreduta e ha scritto che questa energia «si è rivelata la fonte più adatta ai problemi del mondo».

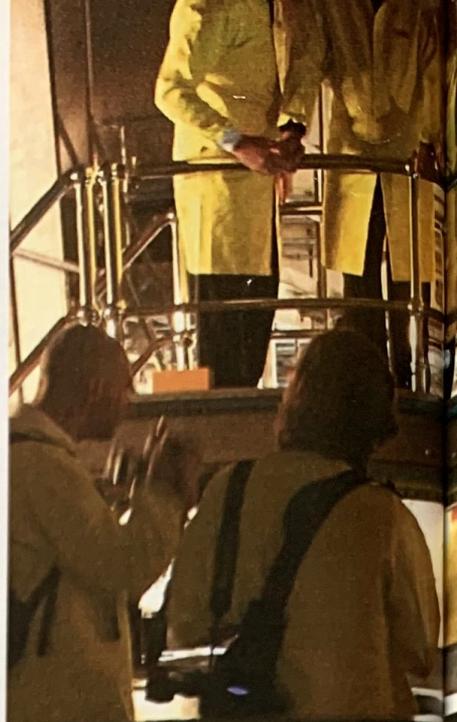
I progressi nella ricerca e nella sicurezza giustificano questo mutato atteggiamento? Dopo l'esplosione della centrale di Chernobyl, l'Italia, unica al mondo, decide di smantellare le centrali in funzione pur continuando da vent'anni a utilizzare elettricità prodotta con il nucleare in altri paesi. In quel disastro avevano giocato diversi fattori: mancanza di una cupola di cemento armato, difetti progettuali ed errore umano. Un fisico nucleare dell'Università di Firenze che ha lavorato a fianco di Carlo Rubbia sulle problematiche

dell'energia nucleare, Marco Rosa Clot, dice: «Un reattore così non avrebbe dovuto esistere e non esiste più. I reattori che entrano in funzione oggi hanno raggiunto un grado di sicurezza che non è nemmeno paragonabile».

Sono quelli di terza generazione: lo spegnimento in caso di incidente non è affidato all'uomo o a sistemi automatici come quelli dei treni, che possono fallire, ma a leggi fisiche come l'espansione termica o la spinta verso il basso. Se la reazione a catena non viene più moderata, la temperatura cresce, un'asta si espande termicamente e sgancia le barre di controllo che cadendo spengono il reattore.

Restano comunque altri rischi. Quello di proliferazione nucleare non è certamente diminuito, ma richiede sempre più politiche efficaci per la sorveglianza internazionale. Poi ci sono i problemi delle scorie radioattive. Una grande centrale da 1.000 megawatt produce in un secolo scorie che possono essere contenute in un edificio di 100 metri quadrati. Ma non è facile trovare

**Tecnici nel nuovo reattore Opal, in progettazione a Sydney, Australia.**



## La mappa dei reattori in Europa...

Le centrali esistenti e quelle progettate nei vari paesi.





## ...e nel resto del mondo

La parte del leone la fanno Stati Uniti e Giappone.



### EUROPA



### SUD COREA



### ARGENTINA



### ARMENIA



### CANADA



### BRASILE



### BIELORUSSIA



### STATI UNITI



### INDIA



### MESSICO



### INDONESIA



### GIAPPONE



### UCRAINA



### PAKISTAN



### IRAN



### RUSSIA



### CINA



### SUD AFRICA



### NORD COREA



strutture geologiche stabili per lo smaltimento. La Francia ha affrontato il problema delle scorie con la legge Bataille del 1991 e ci sono voluti 15 anni di ricerche per la scelta di una zona rurale nel dipartimento di Meuse e Haute-Marne. Le perforazioni hanno avuto inizio appena una settimana fa.

Sulla carta però esistono anche progetti che permettono di generare energia distruggendo scorie di altri reattori e sono molto sicuri: «L'Ads, accelerator-driven system, è un sistema ibrido che accoppia un acceleratore di particelle a un reattore a fissione: la reazione non è capace da sola di autoalimentarsi, ha bisogno dell'acceleratore di particelle. Dunque quando questo viene spento il reattore non può fondere». Se l'Italia decidesse di investire in questo campo dovrebbe utilizzare le competenze di altri paesi: in questo caso ci vorrebbero quattro anni per avere una centrale funzionante. Altrimenti, volendo fare da soli, servirebbero almeno dieci anni.

Due ricercatori italiani, Sergio D'Ofizi e Susanna Antignano, hanno presentato il progetto di una centrale che consiste in una galleria scavata dentro una montagna al cui interno sorge l'impianto nucleare; affiancato a esso un depo- >

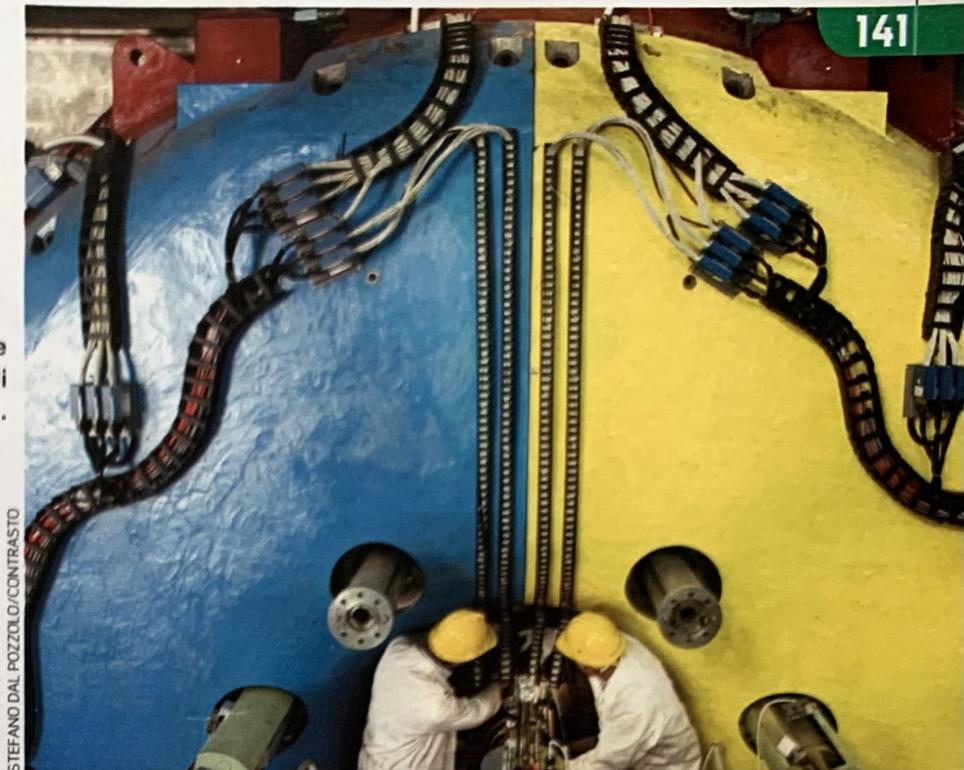
> sito per il combustibile esaurito e per materiali radioattivi di alta attività e lunga vita. Molti i vantaggi. Primo, un'intera montagna risolverebbe il problema di eventuali attacchi aerei. Secondo, se ogni reattore nucleare dopo cinquant'anni deve essere smantellato, con una spesa enorme, in questo caso lo smantellamento si ridurrebbe alla sola operazione di ricopertura. Terzo, lo stoccaggio definitivo delle scorie verrebbe fatto in sicurezza nella caverna.

Ricerca sul nucleare all'Istituto nazionale di fisica nucleare di Frascati.

Infine, qualche conto per rendersi conto del risparmio. Immaginando di installare la testa di serie di tutti i reattori in costruzione adesso, l'Epr, insediato a Flamanville (Francia), avremmo una spesa di 2 miliardi di euro per l'edificazione dell'impianto e 1 miliardo di euro per lo smantellamento e l'evacuazione delle scorie. Nel caso di un reattore in caverna questa spesa si riduce a 100 milioni; andrebbero aggiunti 50 milioni di euro per lo scavo della caverna che bilancerebbero il risparmio sulla costruzione di protezioni antiaereo. Resta un risparmio di circa 1 miliardo di euro. Sul progetto un fisico nucleare autorevole, Carlo Bernardini, dice: «L'idea è eccellente, il problema è che manca la volontà politica».

Tra i politici, Giulio Tremonti del centrodestra propone di delocalizzare il nucleare, costruendo centrali in joint-venture con paesi al di là dell'Adriatico, mentre per il centrosinistra il ministro Pierluigi Bersani ha dichiarato che «se l'Italia entrasse nel circuito degli impianti di quarta generazione il nucleare pulito diventerebbe un orizzonte su cui riflettere». Purtroppo i prototipi di quarta generazione non potranno essere disponibili per il commercio prima del 2030, il che equivarrebbe a un rinvio fino al 2040.

Una considerazione interessante arriva da Marino Gatto, professore di ecologia al Politecnico di Milano: «Al momento l'elettricità ottenuta con energia solare costa cinque volte più di quella che proviene dal carbone, ma secondo alcuni calcoli il suo prezzo scenderà fino a divenire, nel 2015, più o meno equivalente». Lo conferma, oltre a uno studio su *Science* dello scorso febbraio, Harry Gray dell'American chemical society: «L'energia fotovoltaica sfonderà nel mer-



STEFANO DAL POZZOLO/CONTRASTO

cato fra una decina di anni». In base a queste previsioni Gatto conclude che «bisognerebbe riflettere se valga ancora la pena investire sul nucleare e non piuttosto sul solare».

D'altra parte non possiamo affidarci interamente all'energia solare. Non per ora, almeno. Le migliori celle fotovoltaiche, che hanno comunque un forte impatto ambientale quando devono essere smaltite, riescono a convertire in elettricità solo il 18 per cento dell'energia contenuta nei raggi solari. Per produrre la stessa quantità di energia proveniente dai combustibili fossili occorrerebbe coprire di celle più del 2-3 per cento del territorio italiano: una superficie grande

quanto una regione medio-piccola. Dal momento poi che il Sole è una fonte intermittente, servirebbero altre sorgenti di energia più affidabili per compensare le fasi in cui la produzione è ferma.

Le prospettive future comunque sono buone. Innanzitutto la ricerca va avanti a grandi passi grazie alle nanotecnologie. Poi, stando a uno studio del ministero dell'Ambiente tedesco, dal 2020 l'Europa potrà usufruire di energia elettrica da impianti solari installati in paesi del Nord Africa. Inoltre l'Iea (International energy agency) ipotizza che nel 2030 il 29 per cento della domanda elettrica possa venire coperta dalle fonti rinnovabili, laddove la crescita del nucleare sarà inferiore all'1 per cento.

La reintroduzione del nucleare potrebbe dunque rappresentare il mezzo per traghettare l'Italia verso forme di produzione energetica a minore impatto ambientale. Senza rinunciare alle opportunità delle fonti rinnovabili, che andranno verso una maggiore efficienza e un minor costo. Si potrebbe per esempio puntare su un mix di energie che preveda il 20 per cento di idroelettrico, 10 di nucleare, 35 di gas, 15 di carbone, 20 di vento solare. La scelta dovrebbe però essere condivisa da un pubblico meno condizionato da ideologie e più cosciente che ogni energia ha i suoi pro e i suoi contro. ●



**Su internet**

Per entrare nel blog di un' ex ambientalista convertita al nucleare: <http://cravenspowertosavetheworld.com>

Il sito dell'Agenzia internazionale dell'energia: [www.iea.org](http://www.iea.org)

Vantaggi e opportunità del solare in casa e in ufficio: [www.ilportaledelsole.it](http://www.ilportaledelsole.it)