

## D3 I problemi del nucleare

### PAROLE CHIAVE

**Periodo di dimezzamento:** tempo che occorre perché la radioattività si riduca alla metà di quella iniziale.

**Combustibile MOX:** miscela di ossidi di uranio e di plutonio, utilizzata come combustibile nucleare.

Nel mondo sono in funzione 436 reattori elettronucleari che generano l'equivalente del 6% della produzione mondiale di energia e il 15% della produzione mondiale di elettricità.

341 reattori sono situati in diciassette paesi economicamente più sviluppati; i rimanenti 95 sono invece distribuiti in 13 paesi economicamente meno sviluppati.

La costruzione di reattori elettronucleari è iniziata negli anni Cinquanta e ha raggiunto il suo massimo tra gli anni Settanta e Ottanta, per poi rallentare, soprattutto a causa degli alti costi. Negli ultimi anni, però, soprattutto a causa dell'aumento del prezzo del petrolio, si è registrata una certa ripresa. Attualmente sono in costruzione 50 nuovi reattori; nei prossimi dieci anni, però, oltre 150 dei reattori attualmente in funzione dovranno essere smantellati. Gli stati con il maggior numero di reattori sono gli Stati Uniti, seguiti da Francia e Giappone; il paese che ricava dal nucleare la più alta percentuale di energia elettrica è la Francia, seguita da Lituania, Slovacchia e Belgio.

I costi reali dell'energia elettrica prodotta nelle centrali nucleari sono difficili da stimare. Secondo alcuni studi il costo complessivo dell'energia da fonte nucleare è più basso di quello dell'elettricità prodotta con la rigassificazione del carbone o la biomassa, ma più alto di quello prodotto sfruttando il gas o l'energia eolica, termosolare, geotermica e altre. Al costo commerciale dell'energia elettrica da fonte nucleare bisognerebbe inoltre aggiungere anche i forti sussidi statali, finanziati con le tasse pagate dai cittadini.

Altri costi di cui tenere conto sono quelli operativi delle centrali, che sono aumentati notevolmente, perché man mano che esse invecchiano necessitano di maggiore manutenzione e sostituzione dei pezzi usurati. A questi si aggiungono i crescenti costi di smantellamento, dato che dopo 30-40 anni di attività una centrale deve essere smantellata e il sito decontaminato. Le società che gestiscono le centrali nucleari dovrebbero accantonare parte degli utili per lo smantellamento, ma poiché i costi sono in continuo aumento, spesso non ci riescono e chiedono quindi nuovi sussidi al governo o l'autorizzazione a prolungare l'attività della centrale, aumentando così i rischi di guasti e incidenti.

Oltre ai costi di costruzione, gestione e smantellamento delle centrali bisogna tener conto anche dei costi di smaltimento delle scorie radioattive: ogni anno ne producono più di 300 000 tonnellate oltre a quelle derivate dallo smantellamento delle centrali obsolete. I materiali radioattivi hanno periodi di dimezzamento lunghissimi e possono restare pericolosi per decine di migliaia di anni; per la loro conservazione, dunque, bisogna trovare soluzioni che garantiscano la sicurezza dell'ambiente e della salute. Fino a ora il problema non è stato risolto; al momento le scorie vengono conservate in depositi temporanei con crescente rischio di fughe radioattive e costi molto elevati, senza contare quelle che vengono esportate clandestinamente nei paesi più poveri o gettate sul fondo del mare da organizzazioni criminali o società senza scrupoli.

Uno dei vantaggi delle centrali nucleari è che non producono emissioni di gas-serra, ma questo non significa che non provochino inquinamento. I sistemi di filtraggio dell'acqua e dell'aria utilizzate dalle centrali non permettono, infatti, di eliminare completamente la radioattività che anche in piccole dosi causa un aumento di forme cancerogene e malformazioni genetiche.

Gravissimi sono i danni provocati dalla fuoriuscita di radioattività in occasione di gravi incidenti. Il più grave è quello occorso nel 1986 nella centrale ucraina di Chernobyl, che ha rilasciato nell'at-

mosfera una radioattività cento volte superiore alle bombe di Hiroshima e Nagasaki causando finora, secondo alcuni studi, la morte di almeno 200 000 persone. Frequenti sono anche gli incidenti di minore gravità e i guasti, anche in impianti tecnologicamente molto avanzati.

Ulteriori pericoli derivano dall'utilizzo in alcune centrali di combustibile Mox, un misto di ossidi di uranio e di plutonio, che oltre a essere più costoso, è molto più radioattivo dell'uranio.

Infine, tra i danni ambientali causati dalle centrali nucleari, bisogna considerare anche l'alterazione degli ecosistemi provocati dal grande consumo di acqua e dall'immissione nei fiumi e nei laghi di grandi quantità di acqua ad alta temperatura.

Esiste uno stretto legame tra l'utilizzo civile del nucleare e quello militare. Già durante la realizzazione delle prime bombe atomiche venne costruito un reattore che produceva, come sottoprodotto, energia termica utilizzabile per produrre energia elettrica. Le prime centrali nucleari, entrate in funzione nella seconda metà degli anni Cinquanta in Gran Bretagna e negli Stati Uniti, venivano utilizzate per produrre sia energia elettrica sia plutonio per le armi nucleari.

In Italia l'utilizzo delle centrali nucleari è stato bloccato dal referendum popolare del 1987, che ha portato alla chiusura delle quattro centrali in funzione e l'arresto della costruzione di un'altra.

Nel 2009, tuttavia, è stata approvata una legge che permette al Governo la costruzione di nuove centrali nucleari. Si prevede di realizzare nei prossimi 20 anni 12 impianti, che dovrebbero produrre il 25% dell'energia elettrica necessaria al paese.

Contemporaneamente è stata istituita l'Agenzia per la sicurezza nucleare, cui spetta il compito di pianificare e controllare la gestione dell'energia nucleare per scopi pacifici, compresa l'individuazione dei siti idonei alla costruzione delle centrali e alla conservazione delle scorie nucleari, incluse quelle provenienti dalle vecchie centrali.

## ORA RISPONDI

### 1 Quale, tra le seguenti affermazioni relative alle centrali nucleari, è corretta?

- A Le centrali nucleari sono installate soprattutto nei paesi economicamente più sviluppati.
- B Le centrali nucleari si trovano tutte nei paesi economicamente più sviluppati.
- C Le centrali nucleari sono per la maggior parte installate nei paesi economicamente meno sviluppati.

### 2 In quale stato si trova il maggior numero di reattori nucleari?

- A In Cina.
- B In India.
- C Negli Stati Uniti.

### 3 Perché dopo 30-40 anni di attività le centrali nucleari devono essere smantellate?

- A Perché non rendono più dal punto di visto economico.
- B Perché non producono più abbastanza energia elettrica.
- C Perché diventano obsolete e pericolose.

### 4 Perché la conservazione delle scorie radioattive costituisce un problema di difficile soluzione?

- A Perché i luoghi più adatti sono tutti vicini ai centri abitati.
- B Perché occupano moltissimo spazio.
- C Perché restano pericolose per periodi molto lunghi.

### 5 In quale anno si è tenuto in Italia il referendum che ha bloccato l'uso dell'energia nucleare?

- A Nel 1978.
- B Nel 1987.
- C Nel 2009.