

IL PREZZO

Chernobyl: rischio, sicurezza, tempo lungo

Capitolo 14 — Energia!, Vol. 4 — Joule Ampere

DISCIPLINA

Scienze • Storia • Ed. civica

CLASSE

III° media

DURATA

50-60 min

OBIETTIVO

Rischio e responsabilità

«Nella notte fra il 25 e il 26 aprile 1986, durante una prova tecnica, il reattore n. 4 della centrale nucleare di Chernobyl subì un aumento incontrollato di potenza seguito da esplosioni di vapore e dall'incendio della grafite del nocciolo. Non si trattò di un'esplosione nucleare — impossibile in un reattore — ma di un rilascio prolungato di materiale radioattivo in atmosfera, disperso poi dai venti su gran parte dell'Europa. È classificato al livello 7, il massimo, della scala internazionale degli eventi nucleari. È un esempio classico di incidente di sistema: nessuna delle singole cause, isolatamente, sarebbe stata sufficiente.»

— Energia!, Vol. 4, Cap. 14 • Joule Ampere

1 I NUMERI VERIFICATI DELL'INCIDENTE

Nelle settimane immediatamente successive all'incidente morirono 30 lavoratori fra operatori dell'impianto e vigili del fuoco, e oltre un centinaio riportarono lesioni da radiazioni. Nella primavera del 1986 furono evacuate circa 116.000 persone; negli anni seguenti ne furono trasferite altre 220.000 circa da Bielorussia, Federazione Russa e Ucraina. Alle operazioni di emergenza e di bonifica del 1986-87 parteciparono circa 350.000 persone fra militari, minatori, tecnici e personale civile: sono i cosiddetti liquidatori. Fra il 1991 e il 2005 sono stati documentati almeno 5.000 casi di tumore alla tiroide in persone che al momento dell'incidente avevano fra 0 e 14 anni. Le stime degli altri effetti sanitari a lungo termine variano sensibilmente fra le fonti e restano oggetto di studio. Attorno alla centrale è tuttora in vigore una zona di esclusione di circa 2.600 km².

2 IL TEMPO DI DIMEZZAMENTO

COSA SIGNIFICA

È il tempo necessario perché la metà dei nuclei di un isotopo radioattivo decada. È un processo spontaneo che non può essere accelerato né arrestato: una fuga radioattiva non si "spegne" e non si "pulisce" come una macchia. Si può togliere il terreno, coprire, isolare, spostare. Ma non accelerare.

TRE VELOCITÀ DIVERSE

Iodio-131: circa 8 giorni (pericoloso subito, sparisce in mesi).
Cesio-137, principale responsabile della contaminazione a lungo termine: circa 30 anni. Alcuni isotopi delle scorie: migliaia di anni, con emissioni minime ma prolungate.

Come si ragiona sul rischio: valutare una tecnologia non significa chiedersi soltanto quanto è probabile un incidente, ma anche quanto sarebbero gravi le conseguenze e per quanto tempo durerebbero. Un evento raro con conseguenze estese e di lunghissima durata pone problemi diversi da un evento frequente e reversibile. È il motivo per cui, sull'energia nucleare, persone informate e in buona fede arrivano a conclusioni diverse. In Italia, il referendum del 1987 portò all'abbandono del programma nucleare nazionale; altri Paesi europei hanno compiuto scelte opposte.

3 CONNESSIONI CURRICOLARI

Scienze — Radioattività, isotopi, decadimento e tempo di dimezzamento; effetti biologici delle radiazioni ionizzanti.

Matematica — Decadimento esponenziale; potenze e frazioni; confronto fra crescita e decrescita esponenziale.

Storia — L'URSS negli anni Ottanta; il referendum italiano del 1987 sul nucleare.

Educazione civica — Diritto all'informazione, protezione civile, principio di precauzione, responsabilità verso le generazioni future.

4 ATTIVITÀ IN CLASSE

Simulare il dimezzamento 15 min · individuale

- 1 Ogni studente parte con 64 gettoni (o quadratini di carta) sul banco. A ogni "turno" (rappresenta un tempo di dimezzamento) toglie metà dei gettoni rimasti. Dopo 6 turni restano 1 gettone: visualizzare così, concretamente, perché il decadimento non si può accelerare e perché ci vuole così tanto tempo per arrivare quasi a zero.

Probabilità vs gravità 15 min · plenaria

- 2 Discussione guidata a partire dalla frase del capitolo: "valutare una tecnologia non significa chiedersi soltanto quanto è probabile un incidente, ma anche quanto sarebbero gravi le conseguenze". Proponi altri esempi quotidiani (es. attraversare la strada vs un volo aereo) per far distinguere ai ragazzi probabilità e gravità come due variabili separate.

Il referendum del 1987 20 min · coppie

- 3 In coppia, gli studenti ricercano (con l'aiuto dell'insegnante) cosa chiedeva il referendum italiano del 1987 e quale fu il risultato, poi lo collegano cronologicamente all'incidente di Chernobyl dell'anno precedente. Discussione: un evento può cambiare le scelte politiche di un intero Paese?

Un evento raro, conseguenze lunghe 20 min · gruppi

- 4 In gruppi, gli studenti confrontano su un cartellone due tipi di rischio: eventi frequenti e reversibili (es. un blackout elettrico) contro eventi rari ma con conseguenze estese e durature (es. una zona resa inabitabile per decenni). Individuano insieme altri esempi, anche non energetici, delle due categorie.

5 DOMANDA DI VERIFICA

Il cesio-137 impiega circa 30 anni per dimezzarsi, mentre lo iodio-131 impiega circa 8 giorni. (1) Spiega cosa significa "tempo di dimezzamento" con parole tue. (2) Perché, dopo un incidente come quello di Chernobyl, alcune zone restano inabitabili per decenni mentre altri effetti si esauriscono in poche settimane? (3) Il capitolo dice che "persone informate e in buona fede arrivano a conclusioni diverse" sul nucleare. Perché, secondo te, uno stesso insieme di fatti può portare a valutazioni diverse sul rischio?

(Parole chiave attese: decadimento, tempo di dimezzamento, isotopo, rischio, probabilità, gravità delle conseguenze, zona di esclusione.)