



◆ Scorie radioattive e tempo di dimezzamento

Le centrali nucleari di fissione presentano il problema della conservazione delle sostanze radioattive che sono presenti nei prodotti di scarto (le scorie radioattive). Le radiazioni emesse da queste sostanze causano danni biologici perché, colpendo con la loro elevata energia le molecole della cellula, ne spezzano i legami chimici e quindi la distruggono o ne alterano le funzioni. *Se le radiazioni colpiscono il DNA si possono indurre mutazioni genetiche.*

Oltre ai prodotti di fissione già analizzati, sono presenti come isotopi radioattivi degli elementi naturali: lo *stronzio-90*, il *cesio-137*, lo *iodio-131*, il *bario-140*, vari isotopi del *plutonio*, l'*uranio-236*, il *nettunio-237*, l'*americio-243* ed il *curio-244*.

I nuclei di questi atomi si presentano instabili e per raggiungere uno stato di maggiore stabilità si decompongono emettendo radiazioni di varia natura con un processo di **decadimento radioattivo**.

Il tempo necessario perché un campione di sostanza radioattiva, mediante decadimento, dimezzi la sua quantità è chiamato **tempo di dimezzamento**. I pericoli per l'uomo, oltre che dall'irraggiamento diretto, possono derivare da perdite dei reattori nucleari in seguito ad incidenti; in tal caso i "*radionuclidi*" possono andare a finire nell'atmosfera e nel terreno ed entrare nella catena alimentare o essere inalati con l'aria.

Questo pericolo è stato sentito in Europa in seguito all'incidente della *centrale nucleare di Chernobil* nell'aprile del 1986. In effetti, radionuclidi sono caduti dall'atmosfera negli anni passati come "**fallout radioattivo**" delle esplosioni atomiche in seguito agli esperimenti nucleari delle grandi potenze. La **radioattività** di un campione può essere *rivelata e misurata* con il **contatore di Geiger** (dal nome del fisico tedesco *Hans Geiger*, 1882-1945).

Per determinare l'età di fossili animali e vegetali si utilizza il tempo di dimezzamento del ^{14}C (5730 anni), un isotopo radioattivo presente nella costituzione degli organismi viventi.

ELEMENTO	ISOTOPO O NUCLIDE	TEMPO DI DIMEZZAMENTO	TIPO DI RADIAZIONE
Carbonio-14	$^{14}_6\text{C}$	5730 anni	beta
Cesio-129	$^{129}_{55}\text{Cs}$	32 ore	beta e gamma
Cloro-39	$^{39}_{17}\text{Cl}$	55,5 minuti	beta e gamma
Cobalto-60	$^{60}_{27}\text{Co}$	5,3 anni	beta e gamma
Cromo-51	$^{51}_{24}\text{Cr}$	26,5 giorni	beta e gamma
Idrogeno-3	^3_1H	12,3 anni	beta
Iodio-131	$^{131}_{53}\text{I}$	8,07 giorni	beta
Manganese-51	$^{51}_{25}\text{Mn}$	46 minuti	positrone
Potassio-40	$^{40}_{19}\text{K}$	$1,3 \times 10^9$ anni	beta e gamma
Radio-226	$^{226}_{88}\text{Ra}$	1620 anni	alfa e gamma
Radon-222	$^{222}_{86}\text{Rn}$	3,82 giorni	alfa
Tecnezio-99	$^{99}_{43}\text{Tc}$	6,02 ore	gamma
Tellurio-123	$^{123}_{52}\text{Te}$	$1,2 \times 10^{13}$ anni	cattura elettronica
Uranio-227	$^{227}_{92}\text{U}$	1,3 minuti	alfa e gamma
Uranio-235	$^{235}_{92}\text{U}$	$7,1 \times 10^8$ anni	alfa e gamma
Uranio-238	$^{238}_{92}\text{U}$	$4,51 \times 10^9$ anni	alfa e gamma

Tab. 1.
Tempi di dimezzamento
i alcuni elementi.