

IR - Radiazioni Ionizzanti

Inquadramento generale:

• Cosa sono le radiazioni ionizzanti?

Con il termine radiazioni si comprendono comunemente alcuni fenomeni, tra loro differenti, che hanno in comune il trasporto di energia nello spazio. Sono radiazioni, ad esempio, la luce visibile, le onde radiotelevisive, le emissioni di particelle o di fotoni X o γ (gamma) da parte di un elemento radioattivo. L'energia trasportata dalle radiazioni viene ceduta quando la radiazione interferisce con la materia attraversata.

Se una radiazione ha energia sufficiente, può ionizzare il mezzo attraversato, ossia produrre cariche positive e negative. A seconda che la ionizzazione del mezzo irradiato avvenga per via diretta o indiretta le radiazioni vengono distinte in radiazioni direttamente ionizzanti e radiazioni indirettamente ionizzanti.

Le radiazioni direttamente ionizzanti sono particelle cariche elettricamente, come le particelle α (alfa) e le particelle β (beta). Esempi di radiazioni indirettamente ionizzanti sono i fotoni X e γ e i neutroni.

Più tecnicamente, si hanno radiazioni ionizzanti quando si ha trasferimento di energia in forma di particelle α (nuclei di elio cioè due neutroni e due protoni), β (- o + a seconda che si tratti di elettroni o positroni) o onde elettromagnetiche con lunghezza di onda non superiore a 100 nm (nano metri) o con frequenza non minore di $3 \cdot 10^{15}$ Hz in grado di produrre ioni direttamente o indirettamente.

• Come si misurano?

La prima unità di misura introdotta per esprimere l'attività di una sostanza radioattiva fu il curie (Ci): corrisponde all'attività di circa 1 g di radio, e vale 37.000 miliardi di disintegrazioni al secondo. Nel Sistema Internazionale, in luogo del curie si adotta il più pratico BEQUEREL (Bq), che corrisponde a 1 disintegrazione al secondo.

Per quantificare la dose di radiazioni necessaria a produrre effetti visibili sulla materia si misura l'energia assorbita per unità di massa ed in particolare:

la DOSE ASSORBITA che è definita come la quantità di energia che viene liberata dalle radiazioni ionizzanti per unità di massa, ed è la grandezza che misurano gli appositi strumenti chiamati dosimetri, ed il suo significato è del tutto generale e non legato specificatamente all'interazione delle radiazioni con i tessuti biologici ed è misurata in Gy (gray);

la DOSE EQUIVALENTE che è definita come la DOSE ASSORBITA media in un tessuto o organo, ponderata in base al tipo e alla qualità della radiazione ed è misurata in Sv (sievert);

la DOSE EFFICACE che è definita come la sommatoria delle dosi equivalenti nei diversi organi ed è misurata in Sv (sievert).

• Cosa è il tempo di decadimento?

L'emivita (o tempo di dimezzamento) di un isotopo radioattivo è definita come il tempo occorrente perché la metà degli atomi di un campione puro dell'isotopo decadano in un altro elemento. In altre parole, il tempo di dimezzamento, è il tempo richiesto perché il numero dei nuclei radioattivi diminuisca di una metà del valore iniziale.

• Esiste una normativa in materia di radiazioni ionizzanti?

Sono diverse le normative che regolano questa materia:

• D.Lgs 230/95 "Attuazione delle direttive Euratom 80/836, 84/467, 84/466,89/618, 90/64, 92/3 in materia di radiazioni ionizzanti", modificato e integrato dal D.Lgs. 241/00 "Attuazione della direttiva 96/29/Euratom in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti", dal D.Lgs. 257/01 "Disposizioni integrative e correttive del D.Lgs. 241/00, recante attuazione della direttiva 96/29/Euratom in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti" e dal D.Lgs 23/2009 Attuazione della direttiva 2006/117/Euratom, relativa alla sorveglianza e al controllo delle spedizioni di rifiuti radioattivi e di combustibile nucleare esaurito;

• D.Lgs 187/2000 "Attuazione della direttiva 97/43/Euratom in materia di protezione sanitaria delle persone contro i pericoli delle radiazioni ionizzanti connesse ad esposizioni mediche";

- D.Lgs 52/2007 “attuazione della direttiva 2003/122/CE Euratom sul controllo delle sorgenti radioattive sigillate ad alta attività e delle sorgenti orfane;
- L.R. 45/2000 “ modifiche alla L.R. 21/06/1999 (adeguamento alle discipline e conferimento delle funzioni agli enti locali in materia di ambiente, difesa del suolo ed energia). Inserimento del capo VII bis “Tutela dall'inquinamento delle radiazioni ionizzanti”.

- **Per che cosa vengono utilizzate le sostanze radioattive?**

In generale possono essere individuati due settori di utilizzo: industriale e sanitario.

- In campo industriale per il controllo del flusso di scorrimento di liquidi in condutture; verifica delle operazioni nella lavorazione del petrolio (cracking); controllo di livello in serbatoi, silos e altiforni; controllo e valutazione dello spessore in lamine metalliche; controllo di saldature e giunzioni (gammagrafie); sterilizzazione per l'industria agro-alimentare; prodotti tecnologici (parafulmini, dispositivi antincendio, ionizzatori per l'industria cartiera e non, gascromatografi.
- In campo sanitario per attività presso i servizi di Medicina Nucleare (scintigrafie, flussimetrie, analisi funzionali, ecc); Radioterapia metabolica; Brachiterapia endocavitaria e interstiziale; teleradioterapia con sorgenti esterne (cobaltoterapia); sterilizzazione ematica; analisi di laboratorio R.I.A.(Radio-Immuno-Assay).

- **Che cos'è l'uranio impoverito?**

L'uranio impoverito o depleto è formato da una miscela di U-238 e U-235 nella quale la percentuale di U-235 è inferiore allo 0,7%.

Compiti di ARPAL:

- **Quali compiti ha ARPAL in materia di radiazioni ionizzanti?**

ARPAL ha diverse incombenze:

- vigilanza e controllo inerenti l'utilizzo di materiale radioattivo, le sorgenti di radiazioni ionizzanti e la radioattività ambientale anche in rapporto a fattori causali quali quelli geologici ed antropici;
- controlli analitici di tipo radiometrico sulle diverse matrici ambientali e alimentari;
- attività nell'ambito del piano di emergenza esterno inerente la sosta di navi a propulsione nucleare nell'ambito regionale di competenza;
- supporto agli enti preposti alla gestione delle emergenze ambientali con particolare riferimento alla partecipazione ai piani provinciali di Difesa Civile (NBCR), nonché assicurare la partecipazione ai piani di emergenza per eventi di carattere radiologico;
- gestione per conto della Regione Liguria il catasto regionale delle sorgenti di radiazioni ionizzanti.

- **Esistono monitoraggi in continuo della radioattività ambientale?**

Esistono diversi sistemi di monitoraggio in continuo della radioattività ambientale. ARPAL gestisce una stazione di rilevamento della dose ambientale (Gy) e si avvale inoltre di due campionatori d'aria su filtro.