

LA RADIOATTIVITA'

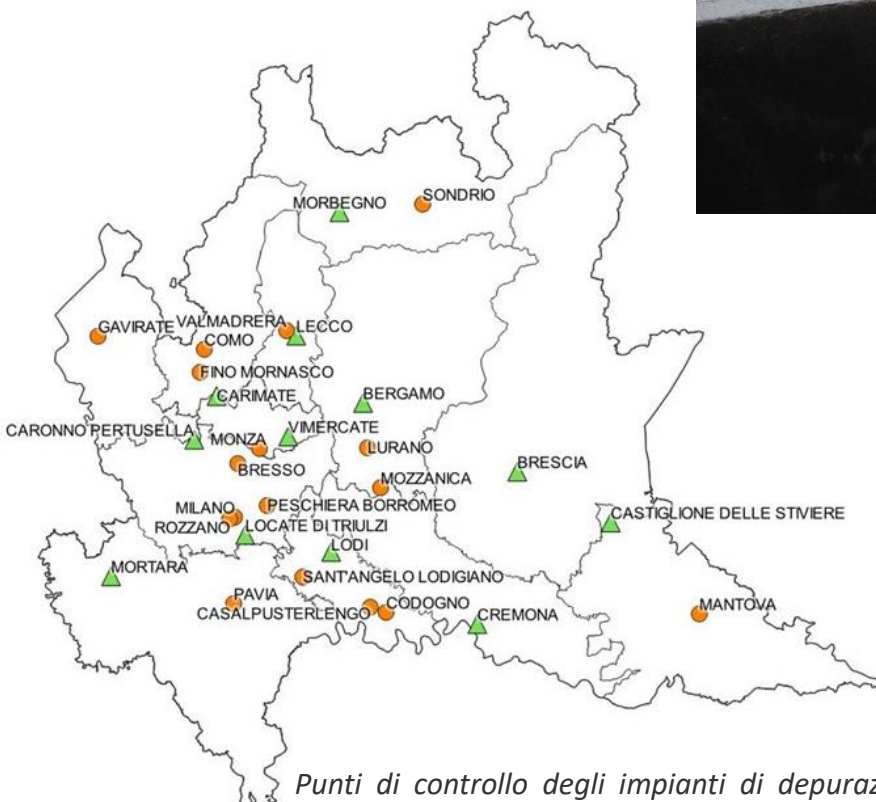
5.7 – I depuratori

- Le acque e i fanghi di depurazione
- Perché la radioattività nei depuratori
- Quali impianti vengono controllati

a cura del
Centro Regionale Radioprotezione (CRR)
ARPA Lombardia

LE ACQUE E I FANGHI DI DEPURAZIONE

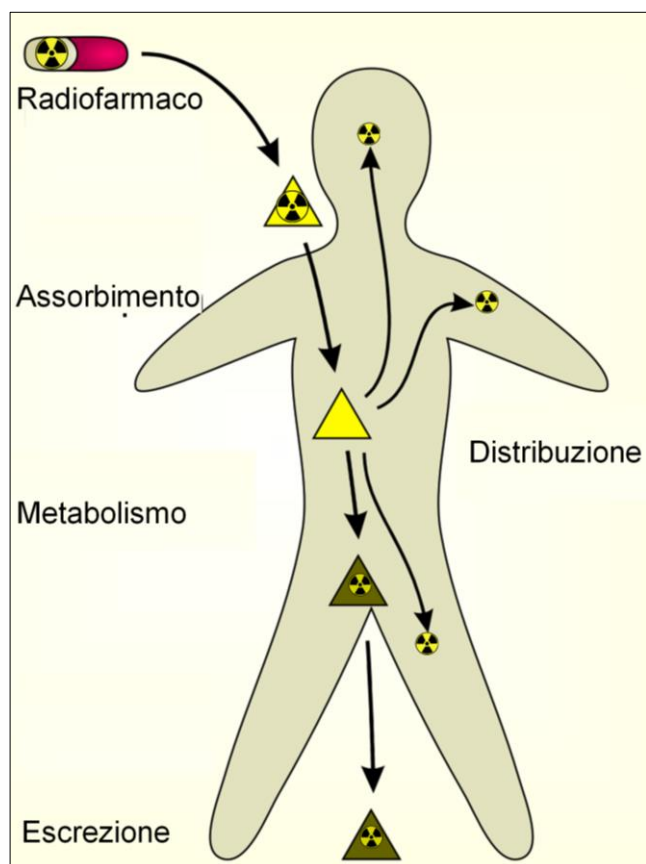
- Controlliamo periodicamente i principali depuratori lombardi misurando le acque in ingresso (reflui fognari), le acque depurate in uscita ed i fanghi usati per i trattamenti di depurazione. In Lombardia sono presenti moltissimi depuratori (circa 1600, comprendendo quelli piccoli e piccolissimi), che sono costantemente controllati da un punto di vista chimico. Ogni anno ne vengono selezionati 12 (1 per provincia) le cui acque e fanghi sono analizzati ogni sei mesi per il contenuto di radioattività. In alcuni casi sono effettuate ispezioni presso gli impianti allo scopo di valutare nel dettaglio la correttezza delle procedure messe in atto ed il loro impatto sull'ambiente e sulla salute.



Punti di controllo degli impianti di depurazione delle acque. In verde i controlli effettuati nel 2019, in arancione alcuni dei controlli precedenti.

PERCHÉ LA RADIOATTIVITÀ NEI DEPURATORI

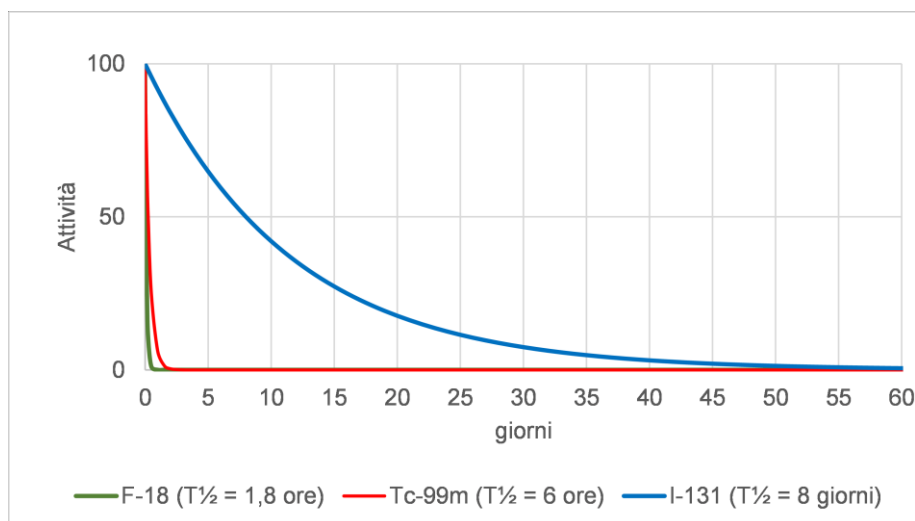
- La presenza di radioattività nelle acque di scarico è dovuta principalmente all'utilizzo di sostanze radioattive in medicina: i radiofarmaci, che sono somministrati ai pazienti a scopo diagnostico o terapeutico, vengono parzialmente escreti e possono confluire nelle reti fognarie cittadine, sia in quelle collegate alle strutture sanitarie che in quelle delle abitazioni dei pazienti dimessi dopo i trattamenti.
- Le strutture sanitarie operano normalmente all'interno di specifici ambiti autorizzativi (D.L.vo 230/95 e s.m.i.) che consentono lo scarico, in quantità controllate, di sostanze radioattive nell'ambiente. Negli ospedali in cui si utilizzano radiofarmaci sono presenti vasche di raccolta in cui sono convogliati tutti gli escreti prima dell'immissione nella fognatura pubblica, che viene effettuata solo quando la radioattività è completamente decaduta. Ciò è possibile anche perché il tempo di dimezzamento fisico (cioè il tempo necessario affinché la radioattività presente si riduca della metà) dei radionuclidi utilizzati in medicina (ad esempio il fluoro 18, il tecnezio 99 metastabile e lo iodio 131) varia da poche ore ad alcuni giorni: poiché in un tempo pari a circa 5 volte il tempo di dimezzamento la radioattività è completamente decaduta, nella maggioranza dei casi sono sufficienti pochi giorni affinché la radioattività scompaia. Fa eccezione lo iodio 131 che ha un tempo di dimezzamento fisico di circa 8 giorni e decade completamente in circa un mese e mezzo.



Comportamento metabolico e destino di un radiofarmaco

PERCHÉ LA RADIOATTIVITÀ NEI DEPURATORI

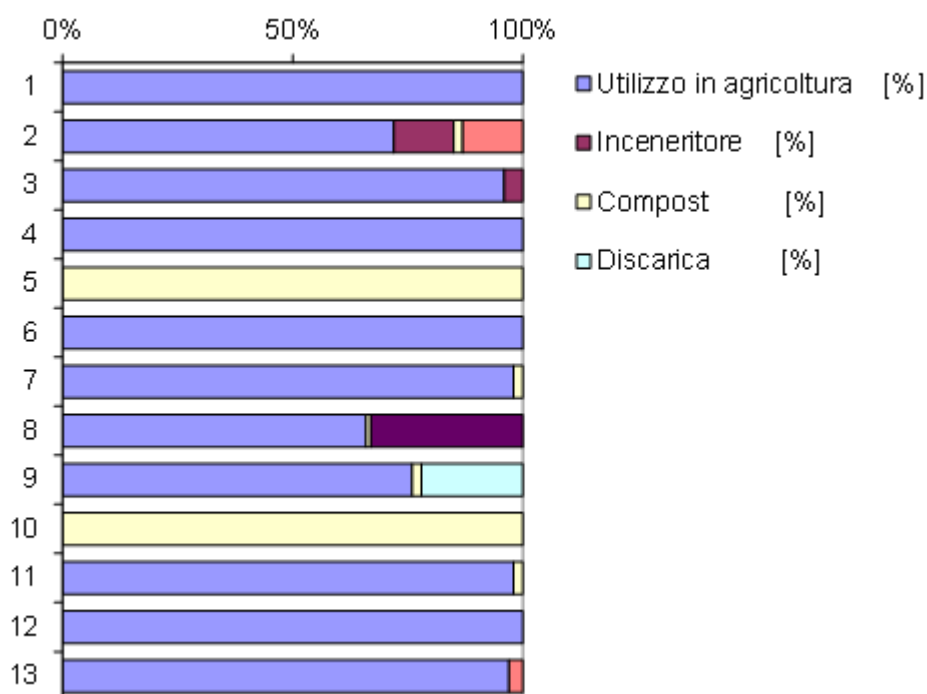
- Le strutture sanitarie operano normalmente all'interno di specifici ambiti autorizzativi (D.L.vo 230/95 e s.m.i.) che consentono lo scarico, in quantità controllate, di sostanze radioattive nell'ambiente. Negli ospedali in cui si utilizzano radiofarmaci sono presenti vasche di raccolta in cui sono convogliati tutti gli escreti prima dell'immissione nella fognatura pubblica, che viene effettuata solo quando la radioattività è completamente decaduta. Ciò è possibile anche perché il tempo di dimezzamento fisico (cioè il tempo necessario affinché la radioattività presente si riduca della metà) dei radionuclidi utilizzati in medicina (ad esempio il fluoro 18, il tecnezio 99 metastabile e lo iodio 131) varia da poche ore ad alcuni giorni: poiché in un tempo pari a circa 5 volte il tempo di dimezzamento la radioattività è completamente decaduta, nella maggioranza dei casi sono sufficienti pochi giorni affinché la radioattività scompaia. Fa eccezione lo iodio 131 che ha un tempo di dimezzamento fisico di circa 8 giorni e decade completamente in circa un mese e mezzo.
- I pazienti che tornano alle proprie abitazioni dopo i trattamenti sanitari non sono invece soggetti ad alcun vincolo o restrizione anche se in alcuni casi incorporano ancora quantità significative di radioattività, parte della quale viene escreta ed immessa in fognatura. Di norma questa è la fonte principale della radioattività immessa in fognatura.
- Gli impianti di depurazione delle acque rappresentano di conseguenza un punto di accumulo dei reflui radiocontaminati: le campagne di indagine hanno lo scopo di verificare l'impatto ambientale dell'uso a scopo sanitario di sorgenti radioattive non sigillate e di appurare l'efficacia dei processi di depurazione nella rimozione di sostanze radioattive. Oltre a ciò, alcuni impianti di depurazione sono autorizzati a ricevere e trattare anche alcune tipologie di rifiuti liquidi di origine industriale che per motivi vari possono contenere tracce di radioattività.



Velocità di decadimento dei più comuni radionuclidi di origine medicale

QUALI IMPIANTI VENGONO CONTROLLATI

- Ogni anno sono individuati 12 depuratori, scelti tra i maggiori, in cui effettuare controlli del contenuto di radioattività. In tutti gli impianti sono realizzati campionamenti, su base semestrale, delle acque in ingresso (reflui fognari), delle acque in uscita (acque depurate) e dei fanghi di depurazione. In alcuni di questi impianti, autorizzati anche al trattamento di rifiuti liquidi di origini industriale, è effettuato anche il controllo dei rifiuti liquidi di origine industriale in ingresso all'impianto e dei fanghi di trattamento di tali rifiuti.
- Alcuni risultati sono riassunti nella sezione **Dati Analitici**.
- Tra i radionuclidi di origine sanitaria è riportato solo il più significativo (iodio 131).
- Il cesio 137, ancora misurabile in alcuni campioni, è ragionevolmente ancora una conseguenza dell'incidente di Chernobyl che ha causato una contaminazione da radiocesio ormai pressochè ubiquitaria. I depuratori che sono autorizzati a trattare anche rifiuti di origine industriale hanno fornito risultati del tutto confrontabili con quelli degli altri impianti.
- Sulla base dei dati analitici raccolti sono state effettuate valutazioni di impatto ambientale sia per i lavoratori degli impianti che per la popolazione, tenuto conto del destino dei fanghi che possono essere gestiti in modi diversi (un esempio di alcuni possibili destini è riportato nel grafico) e che in alcuni casi sono riutilizzati in agricoltura.



Alcuni possibili destini dei fanghi di depurazione

- Questi approfondimenti, che sono stati effettuati utilizzando modelli che simulano il comportamento delle sostanze radioattive in ambiente, hanno dimostrato l'assenza di rischi, sia per i lavoratori addetti agli impianti che per la popolazione: in tutti i casi, pur sotto ipotesi ampiamente cautelative, la dose è risultata inferiore alla cosiddetta "non rilevanza radiologica", pari a 10 microSv/anno. Data tuttavia la diffusione di tali impianti e la presenza ubiquitaria di radioattività, il loro monitoraggio costante è certamente un utile presidio a tutela della popolazione e dell'ambiente.

Confronto tra le dosi dovute ad alcune fonti di esposizione alla radioattività

