



La radioattività naturale nelle acque: le indicazioni della più recente normativa nazionale e internazionale

Maria Teresa Cazzaniga
 ARPA Lombardia
 Dipartimento Provinciale di Milano

Il controllo radiometrico delle acque potabili
 Milano, 12 ottobre 2004

I riferimenti legislativi vigenti

n.31 del 2 febbraio 2001, recepisce in Italia la Direttiva 98/83/CE sulla qualità delle acque destinate al consumo umano. Oltre ai parametri di tipo microbiologico e chimico, il decreto riporta specifiche relative alla radioattività (Allegato I, parte C)

Parametro	Valore di parametro	Unità di misura
Trizio	100	Bq/l
Dose Totale Indicativa	0.10	mSv/anno

Il controllo radiometrico delle acque potabili
 Milano, 12 ottobre 2004

I riferimenti legislativi vigenti

Mancano nel decreto legislativo le indicazioni in merito alla modalità e alla frequenza dei controlli, che, come meglio specificato nella direttiva 98/83/CE, verranno definite in un secondo tempo nell'allegato II.

Nella stessa direttiva si dice che i parametri contenuti nell'allegato I sono generalmente basati sulle linee guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità "Guidelines for drinking water quality" e pertanto tale riferimento può essere utilizzato per le modalità di valutazione. (OMS 1993)

Il controllo radiometrico delle acque potabili
Milano, 12 ottobre 2004

I riferimenti legislativi vigenti

Non va dimenticata la Raccomandazione della Commissione Europea del 20 dicembre 2001 (2001/928/Euratom), volta alla tutela della popolazione contro l'esposizione al radon nell'acqua potabile.

Il radon e i suoi prodotti di decadimento sono infatti esplicitamente esclusi dalla Direttiva Europea e possono comunque rappresentare in particolari circostanze un rischio di dose per la popolazione.

Il controllo radiometrico delle acque potabili
Milano, 12 ottobre 2004

I riferimenti legislativi vigenti

100 Bq/l	Concentrazione di radon al di sopra della quale valutare l'opportunità di misure volte alla tutela della salute umana
1000 Bq/l	Concentrazione di radon al di sopra della quale le azioni correttive sono considerate giustificate dal punto di vista radioprotezionistico
0,1 Bq/l	Concentrazione di Po-210 al di sopra della quale valutare l'adozione di azioni di risanamento
0,2 Bq/l	Concentrazione di Pb-210 al di sopra della quale valutare l'adozione di azioni di risanamento

Il controllo radiometrico delle acque potabili
Milano, 12 ottobre 2004

Le revisioni normative

Sono attualmente in fase avanzata di stesura le bozze di emendamento dell'allegato II e III della Direttiva Europea 98/83/CE relativamente alla radioattività e ad alcuni elementi chimici, e della linea guida OMS, sia relativamente alla parte radiometrica che a quella chimica. Nonostante questi documenti non siano ancora definitivi, forniscono importanti indicazioni per l'applicazione dei contenuti della direttiva stessa e di conseguenza del D.Lgs. 31/2001.

Il controllo radiometrico delle acque potabili
Milano, 12 ottobre 2004

Le revisioni normative

Il controllo del trizio è ritenuto necessario quando questo radioisotopo è presente nel bacino di captazione dell'acquifero e quando non è possibile garantire attraverso altri programmi di controllo il rispetto del valore di riferimento di 100 Bq/l

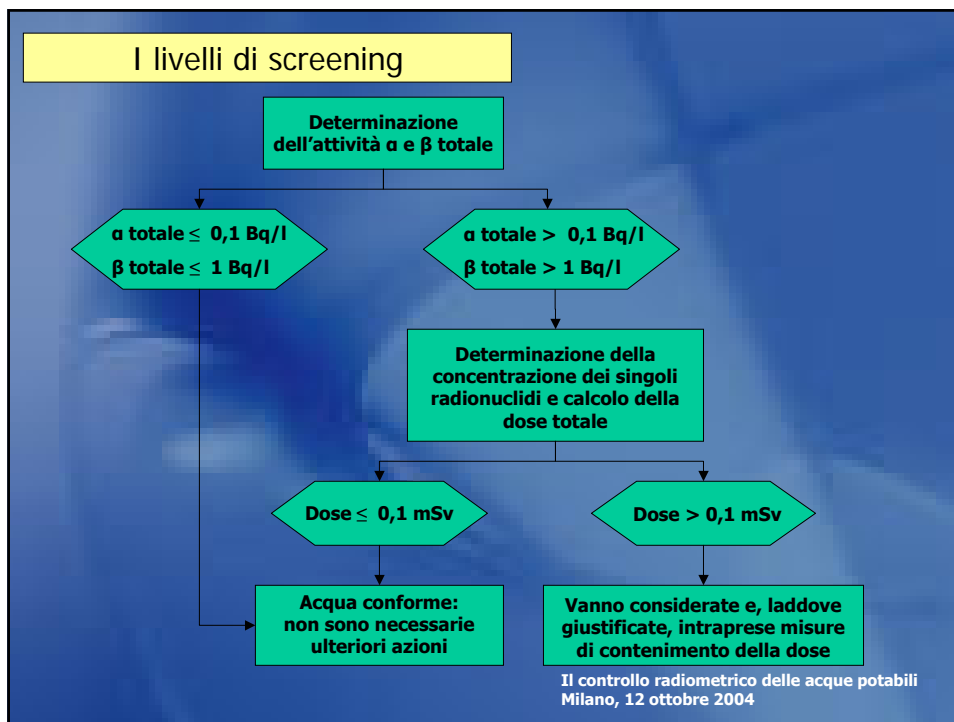
Il controllo della Dose totale indicativa va eseguito ogni qual volta è ipotizzata la presenza di sorgenti artificiali o naturali nel bacino di captazione e non è possibile garantire attraverso altri programmi di controllo il rispetto del valore di riferimento di 0.1 mSv/anno.

Il controllo radiometrico delle acque potabili
Milano, 12 ottobre 2004

I livelli di screening

Sia nella bozza predisposta dalla Comunità Europea, che in quella preparata dall'OMS vengono introdotti livelli di screening per stabilire se un'acqua ad uso potabile sia o no compatibile con i limiti di riferimento.

Il controllo radiometrico delle acque potabili
Milano, 12 ottobre 2004



I livelli di screening

L'OMS raccomanda comunque di approfondire le indagini e determinare la concentrazione dei singoli radionuclidi anche quando i livelli di screening vengono avvicinati e sia possibile ipotizzare la presenza di radioisotopi con coefficienti di ingestione elevati (Radio).

La bozza UE prevede alternativamente che il singolo Stato possa effettuare lo screening attraverso il controllo della presenza di alcuni radionuclidi, scelti sulla base della tipologia del bacino di captazione dell'acquifero monitorato

Il controllo radiometrico delle acque potabili
Milano, 12 ottobre 2004

Il Potassio-40

Il K-40 (0,01 % del potassio stabile) è un β emettitore e viene incluso nella determinazione dell'attività beta totale (peraltro il K-40 ha un fattore di conversione dose/concentrazione relativamente basso e il contributo alla dose di ingestione è più bassa di quella di molti alti radionuclidi beta emettitori).

Dal momento che è esplicitamente escluso dal calcolo della Dose Totale Indicativa, la concentrazione K-40 deve essere sottratta dalla concentrazione beta totale attraverso la determinazione chimica del potassio totale.

Il controllo radiometrico delle acque potabili
Milano, 12 ottobre 2004

I livelli di riferimento per i vari radionuclidi

La Dose Totale Indicativa è definita come la dose efficace impegnata per un anno di intake, risultante da tutti i radionuclidi ***di cui è stata rilevata la presenza***, siano essi di origine naturale o artificiale.

La dose impegnata dipende dalla concentrazione ingerita, ma anche da considerazioni di tipo metabolico e dosimetrico. I livelli di riferimento introdotti hanno lo scopo di tutelare l'individuo durante l'intera vita e, attraverso un valore di riferimento annuale (la dose totale indicativa, appunto), di garantire un adeguato livello di protezione.

Il controllo radiometrico delle acque potabili
Milano, 12 ottobre 2004

La tossicità chimica dell'Uranio

La concentrazione di riferimento per l'Uranio riportata in questi documenti (3 Bq/l per l'U-238), fa riferimento **esclusivamente** alle proprietà radiometriche. Nella bozza di revisione delle linee guida OMS vengono introdotti i livelli di riferimento per la **tossicità chimica** per l'uranio.

Il TLI verrebbe così ad essere fissato in **9 µg/l (110 mBq/l di U-238)**. Questo valore è molto basso se confrontato con la concentrazione di uranio presente nelle acque di alcune aree vasto studio di somministrazione sub-cronica di uranio nell'acqua (esperimento su animali, in laboratorio).

Il controllo radiometrico delle acque potabili
Milano, 12 ottobre 2004

Canada	Concentrazione media 0,40 µg/l, ma fino a 700 µg/l nei pozzi privati
Stati Uniti	Concentrazione media 2,55 µg/l, ma nel New Mexico superiore a 20 µg/l
Finlandia	In alcune aree concentrazioni superiori a 30 µg/l
Norvegia	Il 18% di 478 campioni esaminati ha concentrazioni superiori a 20 µg/l.

La TLI raccomandata è pari a **30 µg/l**, livello sufficiente per la protezione renale. Questa concentrazione ponderale corrisponde a circa **370 mBq/l di U-238**, ben al di sotto dei livelli radiometrici di riferimento

Il controllo radiometrico delle acque potabili
Milano, 12 ottobre 2004

La frequenza dei controlli

UE

La frequenza dei controlli è diversa per i radionuclidi di origine artificiale (audit frequency – controllo di verifica) e per i radionuclidi di origine naturale (frequenza da stabilire dallo Stato in base alle caratteristiche dell'acquifero e alla variabilità delle concentrazioni)

I controlli devono comunque essere effettuati ogni volta che intervengono modifiche significative al sistema di distribuzione e, con frequenza pari a quella dei controlli di verifica (audit frequency), quando si adottano metodi di rimozione dei radionuclidi.

Il controllo radiometrico delle acque potabili
Milano, 12 ottobre 2004

La frequenza dei controlli

OMS

Nel caso di nuovi sistemi di approvvigionamento idrico, o di sistemi mai prima campionati, la frequenza deve essere tale da consentire la caratterizzazione radiometrica dell'acqua e la descrizione della variabilità stagionale delle concentrazioni (incluso il radon).

Verifiche trimestrali e caratterizzazione dei radionuclidi per i sistemi di approvvigionamento idrico da acque superficiali più rilevanti, negli altri casi almeno un controllo ogni due anni, dopo che è stata caratterizzata la qualità radiologica del sistema.

Il controllo radiometrico delle acque potabili
Milano, 12 ottobre 2004

Le metodiche analitiche

UE

Non vengono indicati dei metodi analitici specifici, bensì delle minime attività rivelabili, sia per l'attività alfa e beta totale, che per alcuni radionuclidi di origine naturale e artificiale

Vengono indicate come riferimento per la determinazione della minima attività rilevabile e l'espressione dell'incertezza di misura le norme ISO

Il controllo radiometrico delle acque potabili
Milano, 12 ottobre 2004

Le metodiche analitiche

OMS

Per quanto riguarda la determinazione delle attività alfa e beta totale si dice di utilizzare, per quanto possibile, metodi standardizzati (International Organization Standardization, American Public Health Association)

Altre indicazioni vengono date per la determinazione del potassio-40 (metodo chimico) e per le problematiche connesse alla valutazione delle concentrazioni di radon.

Il controllo radiometrico delle acque potabili
Milano, 12 ottobre 2004

La verifica di livelli superiori alla DTI, al livello di riferimento per la concentrazione di radon o dei suoi prodotti di decadimento, innesca tutto il processo di valutazione del rischio che deve condurre **all'adozione giustificata** (nel senso di ottenere un beneficio netto) di provvedimenti di risanamento

Criteri più dettagliati, sono presenti nella raccomandazione sul radon e in alcuni lavori di letteratura (Nord Europa, Stati Uniti, Australia). Queste valutazioni partono da una approfondita conoscenza a livello locale delle caratteristiche dei sistemi di approvvigionamento idrico e dalla caratterizzazione radiometrica degli acquiferi.

Il controllo radiometrico delle acque potabili
Milano, 12 ottobre 2004

Tipologia dispositivo	Riduzione (%)				
	Rn-222	Ra-226	U-234 U-238	Pb-210	Po-210
Areazione-filtrazione	12-89	5-93	0-92	21-70	33-82
Rigenerazione	0-44	56-97	6-80	12-59	40-87
Scambio ionico					
Resine cationiche	-	50-92	5-84	13-93	79-97
Resine anioniche e cationiche	-	69-99	50-99	0-73	0-97

Riduzione ottenuta mediante dispositivi per la rimozione di ferro e manganese in pozzi ad uso privato (rapporto STUK A169 "Treatment techniques for removing natural radionuclides from drinking water", Helsinki 2000 – www.stuk.fi)

Il controllo radiometrico delle acque potabili
Milano, 12 ottobre 2004

I dispositivi eventualmente implementabili per la rimozione dei radionuclidi presenti nelle acque sono oggetto di numerosi studi, alcuni finanziati anche dalla stessa Comunità Europea, che hanno consentito di caratterizzare l'efficacia di alcuni dispositivi specifici, ma anche di testarne altri già utilizzati per il trattamento chimico e microbiologico delle acque.

Il controllo radiometrico delle acque potabili
Milano, 12 ottobre 2004