

Radioattività nelle acque e sanità pubblica: adempimenti, soggetti e sviluppi futuri

*A. Anversa, M. Salamana - U.O. Prevenzione
D.G. Sanità - Regione Lombardia*

GIORNATA DI STUDIO "IL CONTROLLO RADIOMETRICO
DELLE ACQUE POTABILI" - Milano, 12 ottobre 2004

Decreto Legislativo 2 febbraio 2001, n.31

- ◆ Il Decreto Legislativo n. 31 del 2001 "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano", entrato in vigore alla fine del 2003, ha imposto la necessità di affrontare, accanto ai più tradizionali controlli di parametri di tipo microbiologico e chimico, anche il **controllo della radioattività nelle acque**
- ◆ Elementi innovativi importanti riguardano il campo di applicazione, i soggetti coinvolti, i requisiti di qualità delle acque (circolare n. 15/SAN/2004 della D.G. Sanità)

Giornata di studio 'Il controllo radiometrico delle acque potabili' - Milano, 12 ottobre 2004

D. Lgs. 31/2001: campo di applicazione

- ◆ La nuova normativa **si applica**:
 - alle acque, trattate o non trattate, destinate all'uso potabile e agli altri usi domestici, fornite al consumatore mediante rete di distribuzione ovvero in cisterne, bottiglie, contenitori,
 - alle acque utilizzate per la fabbricazione, il trattamento, la conservazione o l'immissione sul mercato di prodotti alimentari,
- e **non si applica**:
 - alle acque minerali naturali e medicinali,
 - a quelle acque, da individuarsi con decreto del Ministro della Salute, il cui utilizzo non ha ripercussioni, dirette o indirette, sulla salute dei consumatori.
- ◆ Il campo di applicazione comprende tutte le acque che vengono fornite a terzi

Giornata di studio 'Il controllo radiometrico delle acque potabili' - Milano, 12 ottobre 2004

D. Lgs. 31/2001: soggetti e controlli

- ◆ I controlli sulle acque devono essere effettuati sia dal soggetto che fornisce acqua a terzi (**controlli interni**), che dall'ASL territorialmente competente (**controlli esterni**); la scelta dei parametri da inserire nei controlli interni può essere fatta anche in accordo con l'organo di controllo esterno, avvalendosi se del caso anche delle competenze dell'ARPA
- ◆ Il **controllo esterno**, che deve essere eseguito dalle ASL ai fini sanitari, serve a verificare la qualità dell'acqua in distribuzione e si attua prevalentemente sulle reti acquedottistiche (adduzione e distribuzione)

Giornata di studio 'Il controllo radiometrico delle acque potabili' - Milano, 12 ottobre 2004

D. Lgs. 31/2001: limiti e valutazione dei rischi

- ◆ Le acque destinate al consumo umano devono rispettare i valori di parametro previsti per le sostanze contenute nelle parti A e B dell'All. 1, mentre, per quanto riguarda i parametri contenuti nella parte C (indicatori di uno stato di "benessere" delle acque utilizzate) e quindi anche quelli **radiometrici**, il rispetto del valore di parametro è connesso ad una riconosciuta situazione di rischio
- ◆ Il compito della **ASL, attraverso il Dipartimento di Prevenzione Medico**, è l'individuazione tempestiva e possibilmente preventiva delle situazioni di rischio, valutando anche i rischi che deriverebbero da un'interruzione o da limitazioni dell'approvvigionamento; il compito di decidere i provvedimenti più appropriati da adottare per l'eliminazione di tali situazioni è invece prerogativa di chi fornisce l'acqua

Giornata di studio 'Il controllo radiometrico delle acque potabili' - Milano, 12 ottobre 2004

Situazione degli acquedotti in Lombardia

- ◆ La situazione degli acquedotti in Lombardia è molto frammentata, in quanto **più del 90% sono a dimensione comunale e quasi il 50% ha dimensione subcomunale**; va tenuto presente che i Comuni lombardi sono 1545 e che la gran parte ha una popolazione al di sotto dei 10.000 abitanti
- ◆ **Il numero delle opere di captazione pubbliche e private si aggira attorno a 50.000, di cui circa 7000 pubbliche, e le reti acquedottistiche sono più di 2000** → molto elevato il numero di strutture su cui deve essere esercitata l'attività di vigilanza e controllo. Esistono inoltre approvvigionamenti da acque superficiali in Lombardia, che interessano una settantina di Comuni

Giornata di studio 'Il controllo radiometrico delle acque potabili' - Milano, 12 ottobre 2004

Parametri relativi alla radioattività nelle acque

- ◆ Il D. Lgs. 31/01 prevede la verifica del rispetto di due parametri relativi alla radioattività nelle acque:
 - il trizio (H-3), radionuclide di origine naturale prodotto dall'interazione della radiazione cosmica con gli strati alti dell'atmosfera, che entra nel ciclo dell'acqua e si trova normalmente nelle acque di falda in concentrazioni dell'ordine di poche unità di Bq/L (becquerel per litro);
 - la dose totale indicativa, una misura della quantità di radiazione assorbita dal corpo umano a causa dell'ingestione delle sostanze radioattive contenute nell'acqua, espressa in mSv/anno (millisievert per anno). La dose non può essere misurata direttamente, ma viene stimata moltiplicando i valori di concentrazione di radioattività presenti nell'acqua per opportuni coefficienti di conversione, che dipendono tra l'altro dal tipo di sostanza radioattiva presente.

Giornata di studio 'Il controllo radiometrico delle acque potabili' - Milano, 12 ottobre 2004

Controlli di radioattività nelle acque

- ◆ La competenza in materia di controlli per verificare la qualità dell'acqua in distribuzione anche dal punto di vista del contenuto della radioattività è attribuita alle ASL, che per esercitarla necessitano del supporto di competenze professionali e capacità strumentali dell'ARPA.
- ◆ È indispensabile che le attività di controllo siano concordate e gestite in stretta collaborazione tra ASL e Dipartimenti territoriali ARPA, tenendo conto che nella ricerca della radioattività nelle acque vi sono alcune peculiarità ed aspetti specifici, ad esempio:
 - la radioattività di origine naturale nelle acque è un fenomeno normale, dovuto a fenomeni di natura geologica, e prescinde nella maggior parte dei casi da ipotesi di inquinamento antropico
 - i risultati delle misure e l'ottemperanza o meno alle disposizioni legislative necessitano di interpretazione
 - le determinazioni analitiche sono particolarmente onerose

Giornata di studio 'Il controllo radiometrico delle acque potabili' - Milano, 12 ottobre 2004

Controlli di radionuclidi artificiali nelle acque

- ◆ I controlli devono riguardare la ricerca nelle acque di radionuclidi sia di origine artificiale che di origine naturale
- ◆ Per quanto riguarda i radionuclidi di origine artificiale sono in corso da molti anni attività di controllo radiometrico tramite spettrometria gamma su campioni, arricchiti su resine a scambio ionico, di acque per uso potabile, per accertare la eventuale contaminazione da parte di radionuclidi gamma emettitori
- ◆ I controlli vengono svolti da ARPA nei principali capoluoghi di provincia, le misure sono mensili e mirano ad evidenziare eventuali episodi di contaminazione accidentale delle acque sotterranee e superficiali ove usate per alimentare acquedotti; va ricordato anche che in Lombardia si sono verificati negli ultimi quattordici anni alcuni incidenti in impianti produttivi che hanno provocato l'immissione di sostanze radioattive nell'ambiente e hanno dimostrato di poter interessare anche il comparto delle acque.

Giornata di studio 'Il controllo radiometrico delle acque potabili' - Milano, 12 ottobre 2004

Controlli di radionuclidi naturali nelle acque

- ◆ Anche le sostanze radioattive naturali possono costituire un rischio per la salute, ed è necessario ricostruire la loro distribuzione nelle acque utilizzate a scopo potabile e stimare la dose alla popolazione.
- ◆ Nel 2003 la Direzione Generale Sanità ha concordato con la Direzione Generale dell'ARPA di impostare una prima campagna regionale di campionamento indirizzata ai centri urbani di maggiori dimensioni e/o di maggiore interesse in relazione alla loro posizione geografica, tenendo conto di
 - struttura geologica del suolo
 - caratteristiche e dimensioni degli acquedotti esistenti
 - numerosità popolazione servita.

Giornata di studio 'Il controllo radiometrico delle acque potabili' - Milano, 12 ottobre 2004

LA CAMPAGNA REGIONALE 2003

- 34 tra le principali città lombarde (circa 2,5 milioni di abitanti)
- 1 campione di 2 L in ogni città
- per ogni campione, sono stati determinati i seguenti parametri:
 - ☞ concentrazione di trizio (< 100 Bq/L)
 - ☞ concentrazione di attività α totale ($< 0,1$ Bq/L)
 - ☞ concentrazione di attività β totale (< 1 Bq/L)
 - ☞ concentrazione di ^{226}Ra (stima del contributo % di U e ^{226}Ra all'attività α totale)



STIME DI DOSE ($< 0,1$ mSv/anno)

Giornata di studio 'Il controllo radiometrico delle acque potabili' - Milano, 12 ottobre 2004

METODI E RISULTATI

TRIZIO

☞ Metodo di misura: scintillazione liquida
(misura contemporanea ad α - β tot)

☞ Risultati: < 5 Bq/L in tutti i campioni analizzati
(valore di parametro: 100 Bq/L)

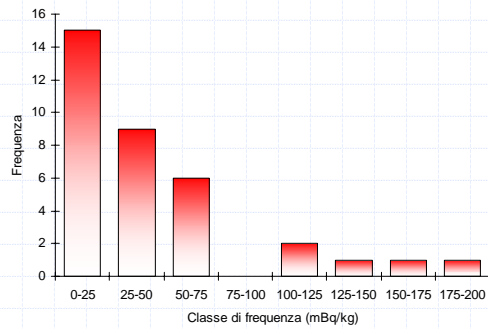
Giornata di studio 'Il controllo radiometrico delle acque potabili' - Milano, 12 ottobre 2004

METODI E RISULTATI

Attività α totale

Metodo di misura: scintillazione liquida

Risultati:



min: < 8 mBq/L

Max: 186 mBq/L

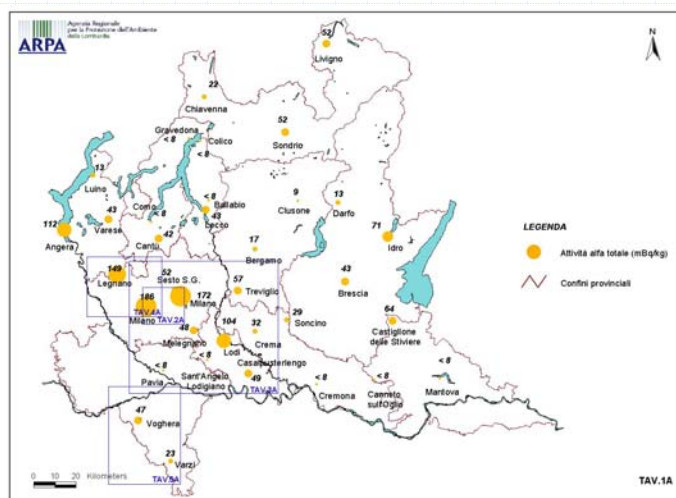
media: (46 ± 47) mBq/L

5 campioni su 35 superano
il valore di riferimento
di 100 mBq/L
(15% delle località)

Giornata di studio 'Il controllo radiometrico delle acque potabili' - Milano, 12 ottobre 2004

RISULTATI

Attività α totale



> 100 mBq/L:

Angera
Legnano
Lodi
Milano (2)

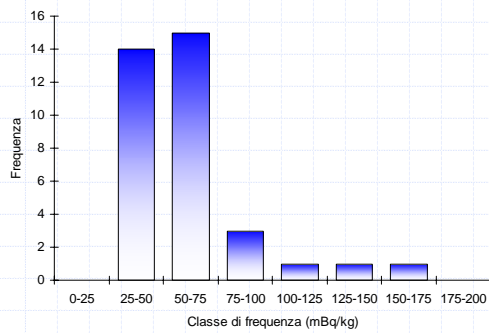
Giornata di studio 'Il controllo radiometrico delle acque potabili' - Milano, 12 ottobre 2004

METODI E RISULTATI

Attività β totale

Metodo di misura: scintillazione liquida

Risultati:



min: < 48 mBq/L
Max: 150 mBq/L

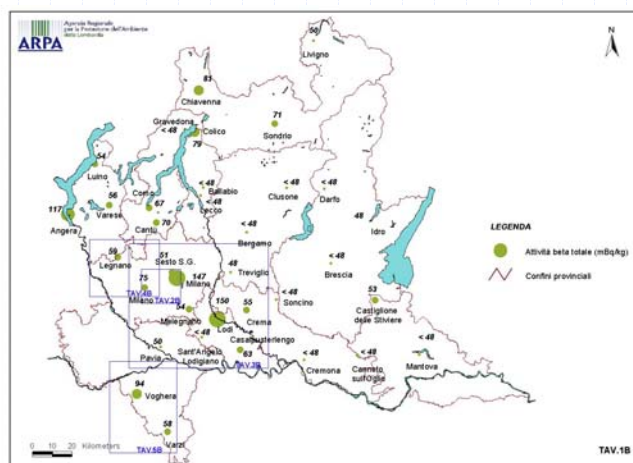
media: (63 ± 27) mBq/L

Nessun campione supera il
valore di riferimento
di 1 Bq/L

Giornata di studio 'Il controllo radiometrico delle acque potabili' - Milano, 12 ottobre 2004

RISULTATI

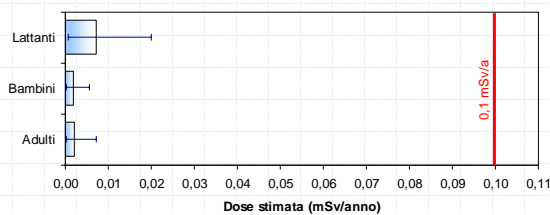
Attività β totale



Giornata di studio 'Il controllo radiometrico delle acque potabili' - Milano, 12 ottobre 2004

STIME DI DOSE

	Classe d'età:		
	Lattanti	Bambini	Adulti
Consumo medio annuo (litri/anno)	250	350	730
Dose stimata (mSv/anno) - Media	0,0072	0,0019	0,0022
Dose stimata (mSv/anno) - min	0,0008	0,0002	0,0003
Dose stimata (mSv/anno) - Max	0,0201	0,0055	0,0072



Giornata di studio 'Il controllo radiometrico delle acque potabili' - Milano, 12 ottobre 2004

Conclusioni - 1

- ◆ I risultati di questa prima mappatura regionale del contenuto di radionuclidi naturali nelle acque potabili hanno evidenziato una notevole variabilità nel contenuto di radioattività naturale; in nessun caso tuttavia è stato superato il valore di parametro di 0,1 mSv/anno previsto dal D. Lgs. 31/2001 per la dose totale indicativa. Anche il valore di riferimento per la concentrazione di trizio, stabilito in 100 Bq/kg, è risultato rispettato in tutti i campioni analizzati.
- ◆ I valori più elevati di contenuto di radioattività si sono misurati nella provincia di Milano, forse in relazione al tempo di ricarica degli acquiferi di captazione, che nelle zone molto urbanizzate sono mediamente più profondi. I valori più bassi misurati in prossimità del Po e del lago di Como sono probabilmente dovuti ad infiltrazioni delle acque superficiali di questi corpi idrici nelle falde di approvvigionamento delle acque potabili.

Giornata di studio 'Il controllo radiometrico delle acque potabili' - Milano, 12 ottobre 2004

Conclusioni - 2

- ◆ A questi primi risultati rassicuranti dal punto di vista della sanità pubblica, seguiranno approfondimenti di indagine in zone selezionate, tenendo conto che:
 - il contenuto di radioattività delle acque non è semplicemente correlabile ad alcun parametro chimico o caratteristica idrogeologica degli acquiferi di captazione;
 - i metodi di indagine per la misura della radioattività nelle acque sono particolarmente onerosi;
 - la presenza di radionuclidi naturali nelle acque si può ritenere costante nel tempo, essendo legata alle caratteristiche geologiche del sottosuolo; è anche vero che, in presenza di acquedotti alimentati da una molteplicità di pozzi di approvvigionamento, il contenuto di radioattività può cambiare nel tempo a causa di variazioni nelle modalità di miscelazione e distribuzione delle acque;
 - in alcune aree del territorio potrebbero essere opportuni approfondimenti specifici per la misura del radio 228, radionuclide beta emettitore di elevata radiotossicità che può essere presente nelle acque potabili.

Giornata di studio 'Il controllo radiometrico delle acque potabili' - Milano, 12 ottobre 2004

Conclusioni - 3

- ◆ Si sta attualmente progettando, su proposta dell'ARPA e in accordo con le ASL, di effettuare altre misure, ed in particolare:
 - di condurre alcuni approfondimenti nella zona di Angera (Va), che presenta valori di attività alfa totale più alti della media e per la quale non esistono altre informazioni pregresse;
 - di realizzare una campagna mirata in zona geografica alpina o prealpina, in particolare nella provincia di Sondrio, coniugando per quanto possibile le informazioni di tipo geologico con quelle radiometriche;
 - di effettuare ulteriori misure anche nelle valli bergamasche, in quanto le acque minerali prodotte in quella zona sono le uniche che presentano concentrazioni significative di radio-226.
- ◆ Per l'attuazione di tali indagini sul campo è necessaria la più ampia collaborazione tra le ASL e l'ARPA, che tenga conto dei rispettivi ruoli, competenze ed esperienze e dei vincoli esistenti nell'affrontare la materia, per la quale tra l'altro nel nostro Paese non vi sono ancora esperienze consolidate pur rientrando nell'ambito della più generale tutela della popolazione rispetto ai rischi da esposizione a radiazioni ionizzanti.

Giornata di studio 'Il controllo radiometrico delle acque potabili' - Milano, 12 ottobre 2004