

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

Anna Anversa, Maurizio Salamana

U.O. Prevenzione, Direzione Generale Sanità - Regione Lombardia

L'applicazione delle disposizioni in materia di acque destinate al consumo umano previste nel Decreto Legislativo 2 febbraio 2001, n.31, "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano", entrate 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.

Prima di entrare nel merito della attuazione dei controlli di radioattività nelle acque è opportuno richiamare alcuni elementi importanti del D. Lgs. 31/2001, riguardanti il campo di applicazione, i soggetti coinvolti, i requisiti di qualità delle acque, ricordando che con la recente circolare n. 15/SAN/2004 della Direzione Generale Sanità sono state fornite linee guida per l'applicazione del decreto stesso, specificando tra l'altro l'ambito di applicazione e le procedure per l'attività di vigilanza di competenza delle Aziende Sanitarie Locali (ASL).

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, senza distinzione di entità dell'utenza o di proprietà.

Non sono invece compresi tutti quei casi (tipicamente gli approvvigionamenti privati ad uso di singole abitazioni e del titolare e suoi familiari) in cui l'acqua non è fornita a terzi.

Secondo il D. Lgs. 31/2001 i controlli sulle acque destinate al consumo umano devono essere effettuati sia dal soggetto che fornisce acqua a terzi (controlli interni), che l'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 (ASL), avvalendosi se del caso anche delle competenze dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPA).

Il controllo interno deve verificare la qualità dell'acqua captata, gli impianti di trattamento eventualmente necessari, l'efficienza complessiva dell'acquedotto, affinché l'acqua immessa in rete dia le necessarie garanzie di rispondenza ai valori di legge e va eseguito dai gestori degli acquedotti.

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); tuttavia per accertare la potabilità dell'acqua non è possibile prescindere dai controlli alla captazione (punti di approvvigionamento), sugli impianti di sollevamento, di accumulo e di trattamento, per individuare le cause di non conformità.

Riguardo ai requisiti di qualità delle acque destinate al consumo umano, infine, la loro ridefinizione costituisce l'aspetto più innovativo introdotto dal Decreto Legislativo 31/2001.

La norma stabilisce infatti che le acque destinate al consumo umano debbano rispettare i valori di parametro previsti per le sostanze contenute nelle parti A e B dell'Allegato 1, mentre, per quanto riguarda i parametri contenuti nella parte C (parametri 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; il compito di decidere i provvedimenti più appropriati da adottare per l'eliminazione di tali situazioni è invece prerogativa di chi fornisce l'acqua per il consumo umano.

L'ASL deve valutare anche i rischi che deriverebbero da un'interruzione o da una limitazione dell'approvvigionamento; a tal fine l'ASL nella sua attività di vigilanza deve disporre delle necessarie conoscenze del territorio di competenza, in merito a impianti di captazione, di trattamento e di distribuzione, valutandone gli aspetti realizzativi e di funzionamento.

Se si considera la situazione degli acquedotti in Lombardia si rileva che 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 di essi 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: risulta evidente quanto sia elevato il numero di strutture su cui deve essere esercitata l'attività di vigilanza e controllo. Si ricorda inoltre che esistono approvvigionamenti da acque superficiali in Lombardia, che interessano una settantina di Comuni; le acque superficiali utilizzate riguardano, indifferentemente, corpi idrici superficiali di montagna e di pianura e la maggior parte degli acquedotti serviti utilizza acqua di due grandi bacini, il Lago di Como e il Lago di Garda.

Lo svolgimento dell'attività di vigilanza e controllo di competenza delle ASL comporta quindi una dettagliata conoscenza dell'ambito territoriale in cui detta attività si svolge. Le informazioni di cui disporre riguardano sia il territorio (idrogeologia, pedologia, attività e insediamenti in atto, destinazioni future, ecc.), sia, più strettamente, gli acquedotti (ubicazione pozzi e reti, stratigrafie, aree di salvaguardia, modalità di manutenzione, controlli interni, ecc.).

Nel quadro normativo e di complessità territoriale appena descritto si è inserita la necessità di impostare ed attuare controlli di radioattività nelle acque destinate al consumo umano, pur in assenza della individuazione di metodologie analitiche e frequenze, che la norma ha rimandato ad una successiva definizione.

Il D. Lgs. 31/01 prevede, in particolare, la verifica del rispetto di due parametri relativi alla radioattività nelle acque, e precisamente:

- 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, che si misura 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.

La competenza in materia di controlli per verificare la qualità dell'acqua in distribuzione dal punto di vista del contenuto della radioattività, come accade per quelli di tipo microbiologico e chimico, è attribuita alle ASL, che per esercitarla necessitano del supporto di competenze professionali e capacità strumentali dell'ARPA.

È indispensabile pertanto che le attività di controllo siano concordate e gestite in stretta collaborazione tra ASL e Dipartimenti territoriali ARPA, così come già avviene in Lombardia nel caso dei controlli di tipo chimico, ma va tenuto conto che nel caso della ricerca della radioattività nelle acque vi sono alcune peculiarità ed aspetti specifici: ci si riferisce ad esempio al fatto che la radioattività di origine naturale nelle acque è un fenomeno normale, che i risultati delle misure e l'ottemperanza o meno alle disposizioni legislative necessitano di interpretazione, che le determinazioni analitiche sono particolarmente onerose.

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, come noto da molti anni, all'interno di un più ampio piano annuale di controlli sulle principali matrici ambientali ed alimentari che in Lombardia è stato avviato dopo l'incidente di Chernobyl e mantenuto nel tempo, sono in corso 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; tali controlli vengono realizzati dall'ARPA nei principali capoluoghi di provincia e le misure sono mensili.

I controlli di cui sopra servono soprattutto per evidenziare eventuali episodi di contaminazione accidentale delle acque sotterranee e superficiali ove usate per alimentare acquedotti; alla base di tale attività vi è anche il fatto 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.

Accanto alle determinazioni di radionuclidi gamma emettitori di origine artificiale, si è reso necessario affrontare anche la problematica complessa della determinazione dei radionuclidi naturali nelle acque. La presenza di radionuclidi di origine naturale nelle acque è un fatto usuale, dovuto a fenomeni di natura geologica, e prescinde nella maggior parte dei casi da ipotesi di inquinamento antropico. Poiché anche le sostanze radioattive naturali possono costituire un rischio per la salute, il problema della loro presenza nelle acque potabili non può essere trascurato. Scopo dei controlli è quello di ricostruire la distribuzione della concentrazione di radionuclidi naturali 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, demandando ad una fase successiva l'approfondimento delle conoscenze nelle rimanenti aree del territorio regionale; si sono definiti i criteri per individuare sul territorio i punti di controllo all'immissione o lungo la rete di distribuzione da prendere in considerazione, ponendo attenzione in particolare ai seguenti elementi:

- struttura geologica del suolo;

- caratteristiche e dimensioni degli acquedotti esistenti;
- numerosità popolazione servita.

È stato definito un elenco di 34 Comuni, distribuiti in modo da garantire una copertura del territorio regionale pressoché omogenea, nei quali effettuare il prelievo di acque, con modalità predefinite: in ciascuna città è stato individuato un punto di prelievo all'erogazione di rete (2 nella città di Milano) ed è stato effettuato un campione di 2 litri circa di acqua.

Tutti le ASL sono state coinvolte ed i prelievi sono stati effettuati nell'autunno 2003 a cura dei Dipartimenti di Prevenzione, con l'eventuale supporto del Dipartimento ARPA locale. Le determinazioni analitiche e l'interpretazione dei risultati sono state effettuate a cura della U.O. Agenti Fisici del Dipartimento ARPA di Milano.

Riguardo ai parametri radiometrici da ricercare oltre al trizio, si è ritenuto di procedere ad eseguire uno screening preliminare del contenuto totale di radioattività attraverso la misura della concentrazione di attività alfa totale e beta totale, che è meno complessa ed onerosa rispetto alla misura dei singoli radionuclidi. Le sostanze radioattive si possono infatti classificare grossolanamente in due categorie: sostanze che emettono radiazione di tipo alfa e sostanze che emettono radiazione di tipo beta. La concentrazione di attività alfa totale, che si esprime in Bq/L (o indifferentemente in Bq/kg), è una misura di tutte le sostanze radioattive che emettono radiazione di tipo alfa (ad esempio, tra le sostanze radioattive naturali, l'uranio ed il radio-226). La concentrazione di attività beta totale, che si esprime anch'essa in Bq/L, è una misura di tutte le sostanze radioattive che emettono radiazione di tipo beta (ad esempio, tra le sostanze radioattive naturali, il radio-228 e il potassio-40). Quindi per ogni campione di acque sono stati determinati i seguenti parametri radiometrici:

- concentrazione di trizio, da confrontare con il valore di parametro di 100 Bq/L stabilito dal D. Lgs. 31/01;
- concentrazione di attività alfa totale e beta totale, da confrontare con i rispettivi valori di riferimento di 0,1 e 1 Bq/L stabiliti dalle linee guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità;
- concentrazione di radio-226, allo scopo di valutare per differenza il contributo relativo di uranio e radio alla dose.

Sulla base delle misure effettuate e delle informazioni preesistenti sono state condotte le stime di dose.

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 non nella zona dei rilievi (prealpini, alpini o appenninici) ma 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. Situazioni analoghe non si sono riscontrate però in prossimità di tutti gli altri corpi idrici lombardi, ad esempio il lago Maggiore e d'Idro, presso i quali si misurano valori più elevati. Questo andamento è congruente con quanto rilevato in altre tre campagne di misura già condotte dall'ARPA in zone circoscritte (città di Milano, Parabiago e dintorni, Oltrepo Pavese).

Ai primi risultati della mappatura regionale, rassicuranti dal punto di vista della sanità pubblica, si

prevede di far seguire approfondimenti di indagine in zone selezionate.

Per orientare nuove indagini va tenuto conto che:

- il contenuto di radioattività delle acque non è semplicemente correlabile ad alcun parametro chimico o caratteristica idrogeologica degli acquiferi di captazione; allo stato attuale delle conoscenze l'unica possibilità percorribile per verificare il rispetto del D.Lgs. 31/01 sembra essere quella dell'esecuzione di campagne di misura;
- i metodi di indagine per la misura della radioattività nelle acque sono particolarmente onerosi e, per contro, come già sottolineato, le fonti di approvvigionamento sono estremamente numerose in Lombardia: è quindi improponibile un controllo puntuale di ogni pozzo;
- peraltro 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 e in questi casi può essere auspicabile ripetere nel tempo i campionamenti al fine di ottenere dati medi più rappresentativi;
- in alcune aree del territorio potrebbe essere opportuno prevedere approfondimenti specifici per la misura del radio 228, radionuclide beta emettitore di elevata radiotossicità che può essere presente nelle acque potabili.

Pertanto, allo scopo di coniugare l'esigenza di garantire il rispetto del D. Lgs. 31/01 con quelle di pianificazione delle attività analitiche e di laboratorio richieste, si ritiene indispensabile che il controllo radiometrico delle acque potabili continui ad essere pianificato a livello regionale mediante monitoraggi rappresentativi e l'esecuzione di campagne di indagine in aree di particolare interesse, tenuto conto delle esperienze già acquisite.

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.