

Presenza di piombo nelle acque destinate a consumo umano, effetti sulla salute, valore guida e limite di legge

La possibile **contaminazione da piombo nelle acque potabili** può ricondursi in rari casi a presenza del minerale in rocce e sedimenti a contatto con l'acquifero di origine ma, più generalmente, si deve a fenomeni di cessione dell'elemento da materiali costituenti le tubazioni, la rubinetteria e/o al rilascio da saldature, raccordi od altri materiali presenti negli impianti di distribuzione idrici.

L'utilizzo di piombo in tubazioni ed altre componenti delle reti idriche sia di acquedotti che di impianti di distribuzione domestici¹, ha avuto ampia diffusione in passato in molti paesi d'Europa, inclusa l'Italia, ed è andato drasticamente a ridursi a partire, orientativamente, dagli anni sessanta. Attualmente l'utilizzo di piombo nei materiali a contatto con l'acqua destinata a consumo umano è rigorosamente disciplinato al fine di limitare i rischi di contaminazione delle acque².

Le concentrazioni di piombo nell'acqua potabile sono generalmente inferiori a 5 µg/litro, sebbene livelli più elevati, anche superiori a 100 µg/litro, possono essere ritrovati dove sono presenti materiali in piombo a contatto con le acque; i fenomeni di cessione sono favoriti dal prolungarsi del tempo di permanenza dell'acqua nella rete di distribuzione (stagnazione) ed a particolari condizioni chimico-fisiche dell'acqua tendenti a favorire la dissoluzione dell'elemento dal materiale al mezzo acquoso. In particolare, maggiori quantità di piombo sono rilasciate dall'impianto idrico in acque condottate debolmente acide, caratterizzate da elevata presenza di cloruro ed ossigeno disciolto, alte temperature, bassi tenori di durezza dell'acqua (acque addolcite). Diverse evidenze indicano anche che la tendenza a rilasciare piombo nelle acque da parte di un materiale a contatto, a parità delle altre condizioni, diminuisca con l'età del materiale.

La presenza di piombo nelle acque destinate a consumo umano potrebbe comportare **rischi per la salute dei consumatori**. Esiste, infatti, un generale consenso scientifico sull'associazione tra esposizione al piombo (esposizioni occupazionali o di altra natura, quali ad esempio avvelenamenti accidentali) ed effetti patologici, anche gravi, di diversa natura tra i quali disturbi neurologici e comportamentali, malattie cardiovascolari, insufficienza renale, ipertensione, ridotta fertilità ed aborti, ritardo nella maturazione sessuale ed alterato sviluppo dentale³.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), recependo anche le indicazioni del Comitato congiunto di esperti FAO/OMS sugli additivi alimentari (JECFA)⁴ considera che, allo stato, le analisi dose-risposta

* La presente nota, elaborata da esperti del Dipartimento di Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria, discussa nel corso di una riunione con esperti Regionali tenutasi il 22 novembre 2013 presso il Ministero della Salute, e trasmessa allo stesso Ministero (prot. 46138, 03.12.2013), si inquadra nell'ambito delle azioni di coordinamento e sorveglianza dell'Autorità Sanitaria centrale in merito alla mitigazione e prevenzione della contaminazione da piombo nelle acque destinate al consumo umano, condotte sotto l'egida Regionale

¹ Per "impianto di distribuzione domestico" si intendono le condutture, i raccordi, le apparecchiature installati tra i rubinetti normalmente utilizzati per l'erogazione dell'acqua destinata al consumo umano e la rete di distribuzione esterna. La delimitazione tra impianto di distribuzione domestico e rete di distribuzione esterna, denominata anche punto di consegna, è costituita dal contatore, salva diversa indicazione del contratto di somministrazione.

² Decreto 6 aprile 2004, n. 174. Ministero della Salute. Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano. (GU n. 166 del 17-7-2004).

³ WHO (World Health Organisation), 2011. Guidelines for drinking water quality. Fourth edition. World Health Organization, Geneva, Switzerland, (disponibile sul sito http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548151_eng.pdf); WHO (World Health Organisation) Lead in Drinking-water - Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality, 2011, e riferimenti ivi citati.

⁴ JECFA. Evaluation of Certain Food Additives and Contaminants. Seventy-third report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Technical Report Series 960, citato in riferimento di nota 3.

non forniscono indicazioni sulla sussistenza di un valore soglia per alcuni rilevanti effetti tossici del piombo, in particolare rispetto a possibili disturbi nello sviluppo neurologico, per i quali feti, **neonati e bambini fino a 6 anni di età rappresentano sottogruppi sensibili**.

Sulla base della valutazioni di rischio tossicologico sopra richiamate, le raccomandazioni dell'OMS sono indirizzate a misure atte a ridurre l'esposizione totale al piombo⁵, tra le quali è importante il controllo della possibile cessione dell'elemento dagli impianti di distribuzione delle acque destinate a consumo umano. La OMS ha quindi stabilito per il piombo un **valore guida provvisorio di 10 µg/litro** in acque destinate a consumo umano, sulla base delle prestazioni dei processi di trattamento e dei metodi analitici. In base alle valutazioni JEFCA, infatti, tale valore non risulta adeguatamente protettivo, soprattutto in riferimento a possibili disturbi nello sviluppo neurologico, a carico di feti, neonati e bambini fino a 6 anni di età.

Sotto il profilo normativo, dal disposto della direttiva 98/83/CE e del D.Lgs. 31/2001 "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano." e *s.m.i.*, il valore di parametro del piombo per acque di rubinetto **nel periodo compreso tra l'entrata in vigore del decreto ed il 25 dicembre 2013 è pari a 25 µg/litro. Dal 26 dicembre 2013 il valore di parametro previsto è ridotto a 10 µg/litro**⁶.

Responsabilità nelle attività di prevenzione di contaminazione da piombo in acque destinate a consumo umano ed in seguito al verificarsi di non conformità

Nel periodo transitorio dalla entrata in vigore del D.Lgs. 31/2001 (25 dicembre 2001) e la vigenza del valore di parametro per il piombo di 10 µg/litro (26 dicembre 2013) è stato stabilito⁷ che: "le regioni, le Aziende sanitarie locali ed i gestori d'acquedotto, ciascuno per quanto di competenza, devono provvedere affinché venga ridotta al massimo la concentrazione di piombo nelle acque destinate al consumo umano durante il periodo previsto per conformarsi al valore di parametro; nell'attuazione delle misure intese a garantire il raggiungimento del valore in questione deve darsi gradualmente priorità ai punti in cui concentrazione di piombo nelle acque destinate al consumo umano è più elevata."⁸

In seguito al verificarsi di non conformità per la concentrazione di piombo rilevata in acque destinate a consumo umano nell'ambito dei controlli della qualità previsti dalla vigente normativa⁹ si applica il principio generale secondo cui il rispetto del valore di parametro deve aversi nel punto di consegna (contatore) e nel punto in cui le acque fuoriescono dai rubinetti utilizzati per il consumo umano¹⁰ e che:

- il gestore ha adempiuto agli obblighi quando i valori di parametro sono rispettati nel punto di consegna;
- per gli edifici e le strutture in cui l'acqua è fornita al pubblico, il titolare ed il responsabile della gestione dell'edificio o della struttura devono assicurare che i valori di parametro, rispettati nel

⁵ Importanti misure nella prevenzione dell'esposizione da piombo sono state implementate in passato con il divieto di utilizzo di piombo tetraetile e tetrametile, che venivano ampiamente utilizzate come antidetonanti nelle benzine.

⁶ La principale causa di contaminazione da piombo nelle acque destinate a consumo umano è infatti legata alla cessione dell'elemento dai materiali costituenti le reti - specialmente quelle interne agli edifici - e pertanto l'eliminazione o mitigazione dei rischi nel lungo periodo si correla alla sostituzione di tutto o parte del sistema di distribuzione idrica, azione che richiede notevoli risorse in termini economici e di tempo. Il periodo di transizione che ha percorso la vigenza del limite di 10 µg/litro è stato pertanto considerato necessario in sede europea sulla base di ragioni pragmatiche ed economiche tenendo conto dell'entità degli interventi e delle risorse necessarie a ridurre la presenza di piombo nelle acque.

⁷ Allegato 1, parte B, nota 4, D.Lgs. 31/2001 e *s.m.i.*

⁸ In tale contesto, nel periodo successivo al 26 dicembre 2013, può essere valutata l'opportunità da parte delle Aziende Sanitarie Locali di prevedere il controllo sul parametro piombo (espressamente richiesto come controllo di verifica ai sensi del D. Lgs. 31/2001 e *s. m. i.*), nell'ambito dei controlli di routine ed altri controlli effettuati sulle acque, anche al fine di intensificare il monitoraggio ed ottimizzare le risorse umane ed economiche.

⁹ Controlli interni da parte del gestore del servizio idrico ed esterni da parte delle Autorità Sanitarie Locali, eseguiti in applicazione del D.Lgs. 31/2001 e *s.m.i.*

¹⁰ Art. 5, D.Lgs. 31/2001 e *s.m.i.*

- punto di consegna, siano mantenuti nel punto in cui l'acqua fuoriesce dal rubinetto;
- qualora sussista il rischio che le acque pur essendo nel punto di consegna rispondenti ai valori di parametro, non siano conformi a tali valori al rubinetto, l'azienda sanitaria locale dispone che il gestore adotti misure appropriate per eliminare il rischio che le acque non rispettino i valori di parametro dopo la fornitura. L'autorità sanitaria competente ed il gestore, ciascuno per quanto di competenza, provvedono affinché i consumatori interessati siano debitamente informati e consigliati sugli eventuali provvedimenti e sui comportamenti da adottare.

Scenario della contaminazione da piombo nelle acque destinate a consumo umano in Italia

La determinazione del tenore di piombo nelle acque destinate a consumo umano è oggetto di regolare controllo ai sensi della vigente normativa sulla qualità delle acque destinate al consumo umano, condotta sia dai gestori del servizio idrico che dalle autorità sanitarie locali¹¹. Per le acque fornite attraverso una rete di distribuzione, il controllo avviene nel punto di consegna (contatore) ovvero, ove sconsigliabile per difficoltà tecniche o pericolo di inquinamento del campione, in un punto prossimo della rete di distribuzione rappresentativo, e nel punto in cui queste fuoriescono dai rubinetti utilizzati per il consumo umano.

I risultati delle azioni di controllo indicano, in generale, la **conformità delle acque al valore di 10 µg/litro per il piombo al punto di consegna (contatore)**, mentre **superamenti del limite sono talvolta registrati al rubinetto di utenza**, a causa di rilascio nell'acqua condotta di piombo presente nelle reti di distribuzione interne agli edifici, sia privati che pubblici, soprattutto in costruzioni antecedenti agli anni '60^{12,13}, generalmente ubicate in centri o quartieri storici. È da rilevare, tuttavia, che il monitoraggio effettuato sotto l'egida delle Autorità Regionali ha riguardato soprattutto edifici pubblici, con particolare attenzione a scuole ed ospedali, ed in misura molto limitata edifici privati, per i quali pertanto non risultano, a livello nazionale, dati esaustivi sulle non conformità.

Tra le azioni preventive e correttive intraprese in diverse regioni, sono state operate sostituzioni di impianti nelle circostanze a maggior rischio per edifici ad uso collettivo.

Con specifico riferimento agli edifici ad uso privato, i dati di alcune Regioni evidenziano sporadiche criticità in edifici di costruzione non recente; ad esempio riferendosi alla Toscana, nella città di Firenze è stimata una quota di circa il 30% di edifici a rischio, ed è stato rilevato un superamento del valore di 10 µg/litro su circa il 5 % di campioni analizzati.

Un progetto di ricerca supportato dal Ministero della Salute e condotto dall'Istituto Superiore di Sanità, con raccolta di dati nel periodo 2002-2004¹⁴ in 21 città di 15 regioni ed 1 provincia autonoma, che ha previsto circa 6.000 prelievi in 3.800 utenze delle quali circa il 60% in abitazioni private, ha evidenziato concentrazioni di piombo al rubinetto con valori superiori a 10 µg/litro in circa il 2-4% dei controlli¹⁵, registrandosi tassi maggiori di non conformità nel caso di campioni prelevati dopo (4 ore di) stagnazione dell'acqua nelle reti.

¹¹ Cfr. nota 8.

¹² I dati si riferiscono ai controlli effettuati nell'ambito dei programmi stabiliti dalle regioni e trasmessi al Ministero della Salute integrate da dati specifici sul monitoraggio del piombo e sulle azioni intraprese per la riduzione dei tenori di piombo nelle acque, acquisiti per tramite di un questionario inviato nel marzo 2013 e nel corso di una riunione tenutasi il 22 novembre 2013 presso il Ministero.

¹³ In un caso, relativo ad un'area circoscritta della Provincia Autonoma di Trento, superamenti del valore di 10 µg/litro sono ascrivibili ad origine geologica per rilascio dell'elemento da rocce e sedimenti soggiacenti l'acquifero sotterraneo da cui viene captata la risorsa idrica.

¹⁴ E. Veschetti, L. Achene, L. Lucentini, E. Ferretti, G. Citti, M. Ottaviani. Cessione di elementi dalle reti acquedottistiche nell'acqua destinata al consumo umano: evidenze sperimentali per modelli gestionali innovativi di controllo igienico-sanitario. Rapporti ISTISAN 09/34.

¹⁵ Le differenze nel tasso di non conformità rilevate si correlano al tipo di campionamento effettuato; ai fini di studio venivano infatti applicate nel corso del progetto differenti modalità di prelievo, in particolare secondo modalità *random* (prelievo casuale dal rubinetto senza prevedere tempi di stagnazione prima del prelievo), o applicando una stagnazione controllata dell'acqua prima del prelievo pari a 30 minuti ed a 240 minuti.

Generalmente le acque rifornite dal gestore del servizio idrico contengono livelli di piombo significativamente inferiori a 10 µg/litro - limite di legge vigente dal 26 dicembre 2013, in sostituzione del limite di 25 µg/litro in vigore precedentemente a tale data.

Tuttavia, concentrazioni superiori a 10 µg/litro possono essere talvolta riscontrate al punto d'utenza in edifici in cui siano presenti tubature, rubinetteria o altre componentistiche o saldature in piombo o stagno¹⁷, a causa del verificarsi di fenomeni di corrosione dei materiali con conseguente rilascio del metallo nelle acque a contatto.

La presenza di piombo in componenti di impianti di distribuzioni idro-potabili all'interno degli edifici varia a seconda delle aree geografiche, tecnologie impiegate, tipologia di edifici ed epoca di costruzione o di rinnovo degli impianti. In linea generale può considerarsi che la diffusione di materiali a base di piombo nelle reti idro-potabili ha avuto luogo fino agli anni '60 con sporadiche eccezioni negli anni più recenti. Pertanto, in generale, i centri o i quartieri storici rappresentano aree a più elevato rischio, laddove non siano state effettuate ristrutturazioni degli impianti¹⁸.

Un fattore determinante nell'incremento della concentrazione di piombo nelle acque al rubinetto è il periodo di contatto dell'acqua con il materiale contenente piombo, determinato dall'assenza di flusso dell'acqua nell'impianto (stagnazione); laddove nell'edificio siano presenti materiali contenenti piombo a contatto con l'acqua., tempi di stagnazione dell'acqua nella rete superiori a circa 4 ore potrebbero determinare concentrazioni di piombo nell'acqua anche superiori al valore di parametro vigente al 26 dicembre 2013.

Altri fattori in grado di favorire il rilascio di piombo dai materiali sono legati alle caratteristiche chimico-fisiche delle acque in contatto, in grado di influenzarne il potere corrosivo; quest'ultimo è relativamente più elevato in presenza di acque debolmente acide, contenenti concentrazioni di cloruro ed ossigeno disciolto relativamente elevate, a basso tenore di durezza (acque dolci od addolcite), alte temperature nell'impianto; in molti casi la tendenza a rilasciare piombo nelle acque diminuisce con l'età dei materiali in contatto.

L'esposizione dell'organismo umano al piombo può essere potenziale causa di patologie anche gravi tra cui disturbi neurologici e comportamentali, malattie cardiovascolari, insufficienza renale, ipertensione, ridotta fertilità ed aborti, ritardo nella maturazione sessuale ed alterato sviluppo dentale. Di particolare rilevanza sono gli effetti tossici del piombo nel causare ritardi nello sviluppo neurologico nei bambini. **Per questo, in un contesto di prevenzione generale dell'esposizione a piombo, è importante evitare l'assunzione di acqua contenente livelli di piombo superiori ai limiti di legge, soprattutto per le donne in stato di gravidanza, neonati e bambini al di sotto dei 6 anni di età.**

Per quanto riguarda le misure di prevenzione e risposta, il rischio di contaminazione da piombo nelle acque in seguito a fenomeni di cessione dai materiali che costituiscono l'impianto di distribuzione domestico può essere controllato efficacemente nel lungo periodo solo attraverso la rimozione dei materiali contenenti piombo in contatto con l'acqua; tale intervento richiede in molti casi risorse e tempi significativi, implicando la sostituzione di tutto o parte dell'impianto di distribuzione domestico.

Per gli edifici e le strutture in cui l'acqua è fornita al pubblico, il titolare ed il gestore dell'edificio o della struttura devono assicurare che il valore di concentrazione di piombo nell'acqua, rispettato nel punto di consegna (contatore), sia mantenuto nel punto in cui l'acqua fuoriesce dal rubinetto¹⁹.

¹⁶ In questa sezione del documento, specificamente rivolta all'utenza ed ai consumatori, sono riportate sommariamente le informazioni contenute nelle precedenti sezioni della nota, unitamente a raccomandazioni specifiche volte a ridurre il rischio di esposizione da piombo attraverso il consumo di acqua potabile nel breve e medio- lungo periodo.

¹⁷ Utilizzate ad esempio per connessioni di reti di distribuzione in rame.

¹⁸ In taluni casi le autorità regionali, le autorità provinciali o comunali o le autorità sanitarie territorialmente competenti, possono fornire una definizione delle aree più a rischio basandosi sull'epoca di costruzione degli edifici.

¹⁹ Di particolare utilità in tale contesto è l'applicazione di piani di sicurezza per l'acqua, secondo le indicazioni della linea guida dell'OMS "Water safety in buildings" 2011 (disponibile in versione italiana in Rapporti ISTISAN 12/47).

Nel caso di **utenze private in civili abitazioni**²⁰, il rischio che le acque pur essendo nel punto di consegna (contatore) rispondenti ai valori previsti dalla normativa per il parametro piombo, non siano conformi a tale valore al rubinetto, è determinato dall'esistenza di materiali in piombo nella rete di distribuzione domestica.

Qualora tale rischio sussista, perché si è a conoscenza o si ha motivo di ritenere, o comunque non possa escludersi, che materiali in piombo siano presenti nella rete di distribuzione domestica, è opportuno seguire le seguenti raccomandazioni al fine di prevenire l'esposizione al piombo attraverso il consumo delle acque.

— Nel caso in cui sussistano **dubbi sulla possibile presenza di materiali contenenti piombo nell'impianto di distribuzione domestica** è consigliabile richiedere un'analisi della concentrazione di piombo nell'acqua da parte di un laboratorio specializzato²¹ con modalità da concordare; in alcuni casi il gestore del servizio idrico può eseguire tali controlli.

L'analisi della concentrazione di piombo presente nell'acqua è l'unico modo per accertare la possibile contaminazione di piombo nell'acqua distribuita all'interno dell'edificio o abitazione.

— Nel caso **sussista il rischio che le acque fornite dai rubinetti nell'edificio contengano piombo a livelli superiori al limite di legge:**

○ Come soluzione temporanea, non utilizzare per bere o preparare alimenti acqua che ha ristagnato nelle tubature per un tempo prolungato (orientativamente superiore alle 4 ore); qualora l'acqua non sia stata utilizzata per un periodo di tempo prolungato (ad esempio nel caso del primo flusso della mattina dopo stagnazione notturna o dopo un periodo prolungato di assenza dall'abitazione) è necessario lasciar scorrere l'acqua per alcuni minuti prima di utilizzarla per bere o cucinare. Il tempo necessario per il ricambio dell'acqua nell'impianto domestico dell'edificio è differente a seconda della lunghezza e complessità dell'impianto²². Il deflusso dell'acqua dall'impianto consente di diminuire la probabilità di riscontrare concentrazioni elevate di piombo nelle acque. Al fine di garantire il risparmio idrico l'acqua non utilizzata per scopi alimentari va utilizzata per ogni altro utilizzo domestico. Anche l'utilizzo di lavastoviglie, lavatrici, servizi igienici può comunque contribuire a far defluire l'acqua che ha ristagnato a lungo nelle tubature.

○ Come soluzione temporanea, non utilizzare per preparare o cuocere alimenti o bevande acqua prelevata calda dal rubinetto dell'abitazione in quanto le temperature elevate favoriscono la corrosione e cessione di piombo dall'impianto all'acqua. A titolo precauzionale è bene prevenire l'assunzione di acqua potenzialmente contenente livelli di piombo superiori ai limiti di legge alle donne in stato di gravidanza, neonati e bambini al di sotto dei 6 anni di età.

○ Programmare la sostituzione dei materiali contenenti piombo a contatto con l'acqua potabile con materiali conformi alla vigente normativa²³.

La rimozione del piombo in contatto con l'acqua è l'unica soluzione definitivamente efficace per eliminare il rischio.

²⁰ In questa nota per utenze private vengono intese le forniture d'acqua in civili abitazioni, non includendo le imprese alimentari per cui vigono obblighi normativi specifici.

²¹ È consigliabile rivolgersi ad un laboratorio specializzato in analisi di acque potabili, ed eseguire il campionamento e le analisi seguendo le istruzioni emanate dall'Istituto Superiore di Sanità.

²² Per assicurare un deflusso completo dell'acqua dall'impianto di distribuzione domestico ci si può basare in molti casi sulla differenza di temperatura facendo scorrere finché sia avvertito un cambiamento nella temperatura dell'acqua.

²³ Vedi nota 2.