

Titolo della tesi: Applicazione dei Piani di Sicurezza dell'acqua al caso della contaminazione da arsenico e fluoruri nel comune di Vetralla

Tipo di Laurea: Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio

Sessione di Laurea: Marzo

Anno accademico: 2015/2016

Nome Candidato: Francesca Giorgi

Relatore: Prof.ssa Agostina Chiavola

Correlatore: Dott. Enrico Veschetti

SSD Relatore: ICAR/03

Fin dalla fondazione dell'Unione Europea (UE) l'acqua, il suo utilizzo e la sua qualità sono stati temi centrali per le politiche comunitarie e continuano ad avere un'attenzione prioritaria da parte di tutti gli Stati membri. Aspettativa e qualità di vita dipendono strettamente sia dalla quantità di acqua disponibile per ciascun individuo al giorno, sia dalla qualità dell'acqua in riferimento alle proprietà fisiche, chimiche e biologiche, tali da garantire l'assenza di rischi sanitari per i consumatori. La protezione della salute dai rischi derivanti da utilizzo di acque non idonee al consumo umano è affidata in primo luogo al rispetto di valori guida; tali valori sono elaborati a livello internazionale dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) per ogni potenziale contaminante delle acque, mediante criteri standardizzati di valutazione del rischio.

Fra i contaminanti chimici delle acque, l'arsenico e il fluoruro rappresentano una problematica diffusa in ampie zone del mondo: essa è da ricondursi, in generale, a fenomeni naturali di rilascio in alcuni acquiferi sotterranei caratterizzati da particolari condizioni geochimiche.

Per garantire, quindi, un sempre più elevato grado di protezione della salute, le strategie di controllo sulla qualità delle acque devono essere aggiornate allo stato delle conoscenze circa l'analisi di rischio. L'Organizzazione Mondiale della Sanità ha elaborato nel 2004, proprio per questo, il modello dei *Water Safety Plans* (Piani di Sicurezza dell'Acqua), volti alla prevenzione e all'analisi di rischio nella filiera idropotabile, dalla captazione al rubinetto. Il lavoro qui proposto rappresenta una prima applicazione di questo modello ad un sistema di trattamento delle acque potabili; è il risultato di attività di studio e di ricerca condotte nell'ambito di un accordo di collaborazione fra l'Istituto Superiore di Sanità, la Regione Lazio e il Gestore acquedottistico della provincia di Viterbo, per l'individuazione e la messa a punto di soluzioni tecniche, impiantistiche e/o gestionali utili alla riduzione della concentrazione di arsenico e/o fluoruri presente nell'acqua distribuita dai diversi gestori tramite l'implementazione dei PSA. Il presente lavoro di tesi si è concentrato sugli impianti di adsorbimento installati nel Comune di Vetralla (VT). Nelle prime fasi dello studio è stata condotta un'indagine conoscitiva sull'arsenico e sul fluoruro che ha riguardato la loro presenza, diffusione e mobilità nell'ambiente ed in particolare nell'acqua. Sono stati presi in considerazione gli effetti sulla salute umana dovuti all'utilizzo di acque contaminate e di conseguenza le disposizioni legislative atte alla salvaguardia dei consumatori. Successivamente,

tramite sopralluoghi e analisi chimico- fisiche, sono state valutate le criticità associabili a ciascun impianto ed è stata elaborata, come risultato finale, una tabella di rischio nella quale ad ogni pericolo ed evento pericoloso individuato è stato associato un grado di rischio. L'obiettivo ultimo è stato quello di valutare e proporre delle misure di controllo volte alla diminuzione del valore di rischio, al fine di rientrare all'interno dei limiti normativi, per quanto riguarda le concentrazioni di As e F⁻, e di garantire un'efficienza più elevata e costante degli impianti stessi. Le attività analitiche effettuate hanno mostrato come, quasi tutti gli impianti, non soddisfino i requisiti di legge per le acque potabili, 10 µg/l(As) e 1,5 mg/l(F⁻) rispettivamente. Concentrazioni elevate di questi contaminati, infatti, si rilevano soprattutto in distribuzione (un esempio sono le fontanelle pubbliche/private). Questo può essere dovuto ad un non ottimale funzionamento dell'impianto stesso, causato per esempio da un sottodimensionamento e da una non corretta gestione del materiale adsorbente utilizzato; inoltre la miscelazione di acque trattate in uscita dagli impianti con acque non trattate, unita ad una rete fitta, può essere la causa della presenza di così elevate concentrazioni. Tutto ciò, insieme alle criticità rilevate dalle visite ispettive, ha mostrato come questi impianti richiedano interventi di miglioramento, di modo da essere più funzionali e non rappresentare più un pericolo per la salute pubblica. Il valore di rischio calcolato in quasi tutti gli impianti, infatti, risulta essere molto elevato (risk rating: 16-20).

L'utilizzo dei PSA rafforza, quindi, il sistema dei controlli ai punti di prelievo sulla rete acquedottistica, integrando elementi di analisi sito-specifica e di flessibilità necessari a garantire un approvvigionamento idrico sicuro e considerando ogni evidenza e plausibilità di eventi pericolosi e pericoli di tipo chimico, microbiologico, fisico e radiologico. Rappresenta un buon modello di prevenzione e mitigazione dei rischi associati ad una rete idropotabile, in grado di razionalizzare e sistematizzare criteri e metodi e migliorare la rispondenza dei processi ai requisiti igienico-sanitari.