

Acquedotto tipo

## I TRATTAMENTI DI POTABILIZZAZIONE

Gli interventi per garantire la potabilità dell'acqua, a partire dalla scoperta negli anni '70 della diffusione dell'inquinamento delle falde sotterranee, sono stati affrontati in situazioni di emergenza, ovvero con scelte impiantistiche in grado, in tempi brevi, di riportare l'approvvigionamento idrico entro i limiti di legge, mediante l'abbandono di pozzi non recuperabili e la realizzazione di impianti di potabilizzazione sui singoli pozzi.

Solo negli ultimi anni è stato possibile superare i limiti dei singoli acquedotti comunali, e realizzare opere di maggiore respiro strategico, quali le interconnessioni delle reti idriche di Comuni limitrofi, la progettazione di "campi pozzi" con dorsali di adduzione a più Comuni, e le ricerche sulle falde profonde.

A seconda dei casi vengono utilizzate tre diverse tipologie di trattamento : adsorbimento su carbone attivo, osmosi inversa e ossidazione e filtrazione.

### Impianti a carbone attivo

Dove le falde captate sono contaminate da composti organoclorurati (cloroformio, metilcloroformio, tricloroetilene, percloroetilene, ecc.) da diserbanti (atrazina, bentazone, ecc.) o altri microinquinanti organici di origine industriale (ad es. trisfosfati, principi dell'industria farmaceutica, ecc.) si utilizza il



principio dell'adsorbimento su carbone attivo mediante passaggio dell'acqua su filtri in pressione con letti di carbone attivo granulare (GAC). La maggior parte degli impianti in Provincia di Milano è situata nella parte settentrionale, più industrializzata.

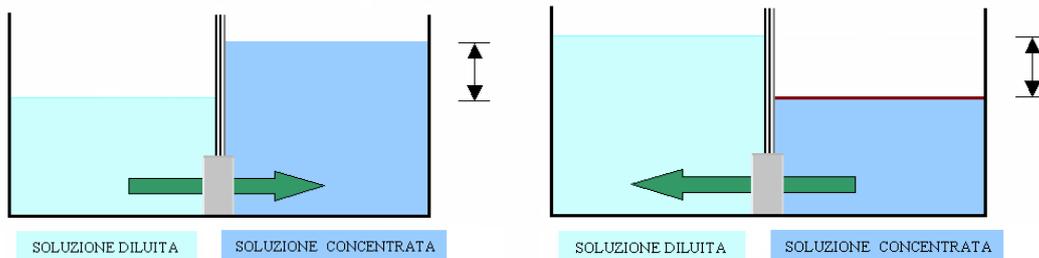
Gli impianti vengono dimensionati sulla base della tipologia e concentrazione degli inquinanti, e della portata da trattare, assumendo una velocità massima di filtrazione di 10-12 m/h, e un tempo di contatto dell'ordine di 10 minuti. Vengono utilizzati filtri cilindrici in parallelo, per consentire l'erogazione dell'acqua trattata anche durante le operazioni di sostituzione del carbone in ciascuna unità filtrante. Con un costante controllo analitico, impostato secondo un programma annuale che tiene conto dei tempi medi di sostituzione del carbone, viene periodicamente controllata l'efficienza dei filtri, in modo da predisporre la sostituzione prima della saturazione del carbone.



Il carbone esausto estratto dal filtro saturo viene inviato ad un forno idoneo per la rigenerazione termica, che permette il riutilizzo del carbone dopo opportuno reintegro con materiale vergine.

### **Impianti ad osmosi inversa**

Dove le falde captate presentano elevati valori di concentrazione di nitrati, dovuti principalmente alle perdite fognarie e localmente di cromo viene utilizzata la tecnologia dell'osmosi inversa per desalinizzare l'acqua e ridurre la concentrazione di nitrati. Gli impianti a osmosi inversa sono situati nella porzione settentrionale della Provincia di Milano, particolarmente nel nord-est. Il processo naturale di osmosi consente il passaggio di un fluido attraverso una membrana semipermeabile da un soluto a concentrazione minore a quello a concentrazione maggiore.



Membrana  
semipermeabil

Colonna

L'osmosi inversa, attraverso l'applicazione di un'adeguata pressione, consente il passaggio inverso concentrando la soluzione salina. Utilizzando un gradiente di pressione, è possibile ridurre quindi la concentrazione dei sali in una soluzione acquosa trasferendo la sola acqua attraverso una membrana semipermeabile.

### Impianti di ossidazione e filtrazione

Nelle aree dove sono naturalmente presenti nelle falde sotterranee sostanze di origine geologica, come Ferro, Manganese, Idrogeno solforato, Ammoniaca, ecc., l'acqua sollevata dai pozzi viene sottoposta a processi di ossidazione e filtrazione, per rientrare nei requisiti di potabilità. In particolare acque fortemente mineralizzate sono presenti nel sottosuolo della bassa pianura lombarda, ma anche nel settore orientale della Provincia di Milano gli acquiferi profondi, protetti dall'infiltrazione di sostanze inquinanti antropiche, presentano analoghe facies idrochimiche, in corrispondenza degli alti strutturali che hanno portato a quote relativamente superficiali depositi antichi.

In tale contesto le facies idrochimiche delle acque di falda sono tipiche di ambienti geologici riducenti, propri dei sedimenti transizionali, palustri, torbosi, poveri di ossigeno e ricchi di sostanze organiche naturali, dove processi di idrolisi portano in soluzione sostanze quali ferro e manganese presenti nei sedimenti.

L'abbattimento dell'idrogeno solforato avviene di norma mediante stripping, mentre l'ammoniaca viene eliminata mediante processi di clorazione al break-point, o con trattamenti biologici.

I processi di ossidazione consistono nell'utilizzo di agenti ossidanti di diversa natura e potere ossidante, che in misura crescente possono essere: aria, ipoclorito di sodio, biossido di cloro e ozono. L'ossidazione produce una precipitazione di sali di ferro e manganese, che vengono successivamente trattenuti mediante una filtrazione su letti di sabbia o con vasche a gravità oppure con filtri in pressione.

In caso di concomitanza con sostanze inquinanti come i diserbanti, o come affinamento del processo di potabilizzazione l'acqua viene inoltre filtrata con carbone attivo granulare. La maggior parte degli impianti è situata nella Provincia di Pavia e nel Nord-Est sulle falde profonde.

