

Produzione di acqua potabile in condizione di emergenza estrema.

Trattamento SODIS o “Sol-Air” (sole e aria) per la produzione di acqua potabile



Premessa

Può accadere che, durante una grande emergenza, la disponibilità di acqua potabile sia praticamente nulla a causa dell'interruzione delle normali vie di approvvigionamento e del possibile inquinamento dei pozzi con liquami e scarichi fognari. In genere, in un paese industrializzato, con l'intervento dei servizi di protezione civile, si è in grado di fornire immediatamente alla popolazione l'acqua potabile per mezzo di autobotti e di ripristinare la rete di distribuzione in tempi sufficientemente brevi. Generalmente, questo non avviene in paesi dove, anche in tempi normali, l'approvvigionamento di acqua potabile è un serio problema e, in emergenza, diventa un dramma.

Di seguito, viene riportata una procedura che dovrebbe permettere di potabilizzare l'acqua in condizioni di emergenza estrema. Questa metodica è stata sviluppata negli anni '90 in Palestina (ambiente desertico con abbondante insolazione). Recentemente, è stata ampiamente utilizzata durante l'emergenza idrogeologica in Mozambico.

Per coloro che volessero approfondire l'argomento, è sufficiente digitare la parola “sodis” su un qualsiasi motore di ricerca in Internet.

Principio

Se una sufficiente quantità di ossigeno è disciolta nell'acqua da trattare, una intensa luce solare è in grado di generare la temporanea formazione di ossigeno attivo (acqua ossigenata e radicali liberi).

E' stato dimostrato che questa forma di trattamento dell'acqua definita “disinfezione solare fotossidativa” è in grado di ridurre drasticamente il livello di coliformi fecali presenti nell'acqua contaminata. Esistono evidenze che, oltre che su batteri, questa tecnica è efficace anche per la riduzione dei virus.

Premesso che questa tecnica non è efficace come altri trattamenti di tipo chimico o fisico, essa offre una soluzione a bassa tecnologia che si può utilizzare nel momento in cui la disponibilità di acqua potabile diventa un'emergenza estrema.

Processo

Questo tipo di trattamento richiede una intensa luce solare; è stato dimostrato che è efficiente soprattutto quando i corpi proiettano ombre ben distinte per terra. Test di laboratorio hanno dimostrato che il tempo di esposizione necessario è di 4-5 ore di luce solare intensa per ridurre di 1000 volte il livello di coliformi presenti (10^3).

Perché il trattamento sia efficace, una certa quantità di ossigeno atmosferico, necessario per le reazioni di ossidazione, deve essere presente. A tale proposito, viene suggerito di riempire la bottiglia con $\frac{3}{4}$ di acqua da trattare e con $\frac{1}{4}$ di aria per poter garantire una buona saturazione di ossigeno. Durante il trattamento, parte dell'ossigeno sciolto in acqua tenderà ad essere consumato e parte si separerà dall'acqua stessa passando nell'aria sovrastante. Perché le reazioni ossidative possano continuare (uccisione dei batteri), è necessario mantenere l'acqua con un buon livello di ossigenazione. Questo risultato si può garantire agitando vigorosamente il contenitore almeno 2 o 3 volte durante il trattamento.

Il massimo delle attività battericida si ottiene quando l'acqua da trattare raggiunge la temperatura di 50 °C; questo particolare rende poco adatta questa metodologia per i climi freddi a meno che, non siano disponibili particolari collettori solari.

In caso di necessità, con irradiazione solare piuttosto scarsa, è possibile aumentare la temperatura dell'acqua inserendo un foglio di plastica nera sotto le bottiglie stesse. Un sacco nero delle immondizie può benissimo assolvere questo compito.

Per il trattamento dell'acqua possono essere utilizzate indifferentemente bottiglie di plastica o di vetro purché trasparenti e incolori. Le bottiglie di plastica permettono la trasmissione di raggi ultravioletti aumentando l'efficienza del trattamento ma, col tempo, tendono ad ingiallire riducendo il quantitativo di luce che lasciano passare. Inoltre, alcuni tipi di materie plastiche, scaldate a temperature elevate, possono rilasciare parte delle sostanze in esse contenute. Il rilascio di sostanze contaminanti può essere ridotto utilizzando bottiglie in PET (polietilene tereftalato) invece di PVC. Ricordiamo che ogni bottiglia di plastica in commercio porta impressa la sigla della materia plastica che la compone per cui i materiali sono facilmente identificabili.

Il vetro è più efficace nel tempo anche se non lascia passare i raggi UV.

Bottiglie della capacità di 1,5 – 2 litri sono ideali per questo tipo di trattamento. Contenitori più capienti possono essere utilizzati purché abbiano una forma piatta (sacche di plastica, per esempio) e possano offrire un'ampia superficie alla radiazione solare.

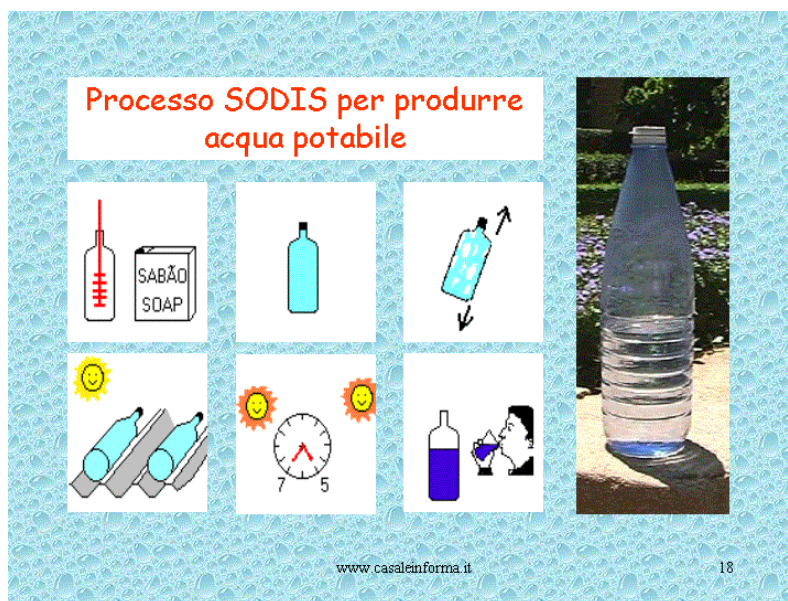
Le bottiglie dovrebbero essere riempite per $\frac{3}{4}$ con acqua limpida, senza corpi in sospensione, ed essere esposte di prima mattina alla luce solare. Dopo averla tappata,



agitarla vigorosamente per almeno un minuto ed esporla al sole assicurandosi che in quella posizione non sopraggiunga l'ombra durante la giornata.

Per mezzo di semplici icone, nel disegno riportato a lato è stata riprodotta una sintesi di tutta la procedura.

Al termine della giornata, l'acqua dovrebbe essere ragionevolmente libera da batteri e pronta per il consumo. E' utile lasciarla raffreddare; meglio se per tutta la notte e consumarla nella giornata successiva. Il giorno seguente ripetere l'operazione con un'altra partita di bottiglie.



Per facilitarne il raffreddamento, è consigliabile appendere con uno spago la bottiglia contenete l'acqua da raffreddare in un luogo ombreggiato e ventilato dopo averla avvolta in un panno o un foglio di carta bagnato (la carta assorbente che si usa in cucina è ottima per questo lavoro); l'operazione riesce molto meglio durante le ore notturne e se l'umidità relativa è piuttosto bassa. In condizioni ottimali, la temperatura dell'acqua può scendere anche di 5-8 °C rispetto alla temperatura ambiente dando una sensazione di refrigerio a chi la beve.

Terminato il consumo dell'acqua, la bottiglia vuota deve essere lasciata asciugare capovolta all'aria per evitare la crescita delle alghe a causa dell'uso continuato.