

27° Giornata di Studio di Ingegneria Sanitaria-Ambientale  
Brescia, 11 febbraio 2005

**POTABILIZZAZIONE DELLE ACQUE: Aspetti normativi, tecnici e gestionali**

ATTI DELL'INTERVENTO DI  
*Giorgio Temporelli*

**I TRATTAMENTI AL PUNTO D'USO**

## **LE DIFFERENTI ACQUE AD USO UMANO**

Le acque di cui disponiamo, per bere o per altri usi, possono essere diversamente classificate in funzione della loro composizione, della loro provenienza o dei trattamenti che subiscono. Le principali categorie sono due: le acque naturali e quelle trattate. Tra le acque naturali si distinguono quelle di sorgente, riconosciute e non, e le acque minerali per l'utilizzo quotidiano o per uso curativo presso i centri termali.

Differenziazioni esistono anche per le acque trattate (comunemente chiamate potabili) tra le quali c'è quella di acquedotto, che può venire consumata tal quale oppure affinata al punto d'uso o addirittura confezionata.

Tra le varie tipologie ricoprono un particolare interesse le acque destinate al consumo umano che subiscono un trattamento di "affinamento" al punto d'uso, a causa delle implicazioni tecniche e commerciali ad esse correlate.

## **LA LEGISLAZIONE VIGENTE**

Per l'acqua, sia quella minerale naturale che quella destinata al consumo umano, esiste un complesso apparato legislativo preposto alla regolamentazione delle caratteristiche, dei trattamenti e dei controlli. In particolare nel nostro Paese i decreti risultano essere armonizzazioni ancor più restrittive di quanto disposto dal legislatore europeo, tuttavia alcune lacune rimangono proprio nel settore del trattamento al punto d'uso, soprattutto nell'ambito della grande ristorazione.

- ◆ D.Lgs 2 febbraio 2001, n.31 *Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano*
- ◆ D.M. 21 dicembre 1990, n.443 *Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico delle acque potabili*
- ◆ D.Lgs 23 giugno 2003, n.181 *Attuazione della direttiva 2000/13/CE concernente l'etichettatura e la presentazione dei prodotti alimentari, nonché la relativa pubblicità*
- ◆ D.Lgs 26 maggio 1997, n.155 *Attuazione delle direttive 93/43/CEE e 96/3/CE concernenti l'igiene dei prodotti alimentari (H.A.C.C.P.)*
- ◆ D.M. 6 aprile 2004, n.174 *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.*

*La legislazione riguardante le acque destinate al consumo umano*

Le caratteristiche di composizione delle acque destinate al consumo umano, siano esse affinate o meno, devono soddisfare quanto stabilito dal D.Lgs 31/01, al punto in cui fuoriescono dal rubinetto. Gli apparecchi per il trattamento al punto d'uso devono invece rispondere alle specifiche tecniche previste dal D.M. 443/90, il quale per altro è limitato al solo ambito domestico. Le acque purificate servite nel settore della grande ristorazione devono inoltre essere chiaramente identificate con la dicitura "acqua potabile trattata" o "acqua potabile trattata e gassata". Tale denominazione, prevista dal D.Lgs 181/2003, serve affinché il consumatore venga correttamente informato circa la natura dell'acqua che gli è stata servita in caraffa al posto della classica bottiglia di acqua minerale naturale. Tale specifica che tutela anche il ristoratore dall'incorrere nel rischio della "frode nell'esercizio del commercio" (Art. 515 Codice Penale), applicabile nel caso in cui l'acqua in brocca venga spacciata per acqua minerale naturale.

Nessuna disposizione si trova invece circa il trattamento dell'acqua per la ristorazione collettiva, dove i volumi erogati sono evidentemente molto diversi rispetto a quelli dell'ambito domestico e dove la qualità del prodotto è influenzata, oltre che dalla bontà delle apparecchiature e dal livello di manutenzione delle stesse, dal rispetto delle procedure di corretta prassi igienica con cui operano i ristoratori. A tal proposito c'è l'H.A.C.C.P., documento preposto all'individuazione delle fasi critiche per l'igiene degli alimenti e delle relative procedure di sicurezza; pertanto i bar ed i centri di ristorazione dove vengono impiegati i purificatori d'acqua devono prevederne l'inserimento nel loro manuale di corretta prassi igienica. Per i ristoratori c'è quindi l'obbligo di garantire che le fasi del trattamento dei prodotti alimentari avvengano in modo igienico e sicuro attraverso una serie di controlli e di accorgimenti che devono essere effettuati in regime di autocontrollo. L'esercente deve integrare nel proprio manuale di corretta prassi igienica le schede relative l'utilizzo del purificatore d'acqua, secondo quanto stabilito dall'art.3 (autocontrollo) comma 2 del D.Lgs 155/97. Ricordiamo che è da tempo in fase di stesura una nuova versione del D.M. 443/90, il quale dovrebbe includere specifiche tecniche riguardanti proprio gli impianti di trattamento acqua da utilizzarsi in ambito grande.

### **PERCHE' "PURIFICARE" L'ACQUA POTABILE**

Le acque sfuse possono realmente presentare una valida alternativa per bere bene, a patto che gli impianti e le successive manutenzioni siano fatte a regola d'arte; tuttavia le osservazioni che vengono sollevate nei confronti delle acque potabili e delle minerali naturali sono spesso esasperate e talvolta distorte da un'ottica puramente commerciale che fa perdere di vista quello che dovrebbe essere l'obiettivo di fornire informazioni, qualità e sicurezza al consumatore.

Per le acque destinate al consumo umano sono stati stabiliti, con il D.Lgs 31/01, nuovi standard qualitativi. Alcuni parametri ritenuti poco significativi sono stati aboliti mentre ne sono stati introdotti di nuovi, infine sono state apportate modifiche ad alcuni valori parametrici al fine di tutelare al meglio la salute dei consumatori. La realizzazione di tutto ciò ha richiesto e richiede una rivalutazione di alcune fonti critiche di approvvigionamento, oltre che un'evoluzione dei processi di trattamento i quali devono consentire di contenere al meglio i sottoprodotti di disinfezione.

Un processo simile è avvenuto per le acque minerali naturali per le quali l'armonizzazione della recente direttiva 2003/40/CE, emanata dalla Commissione delle Comunità Europee, ha dato vita a due Decreti Ministeriali: il D.M. 11 settembre 2003 ed il D.M. 29 dicembre 2003. Con il primo l'Italia recepisce la direttiva nella parte riguardante l'etichettatura la quale prevede obbligatorie indicazioni per le acque con elevato contenuto di fluoro (> 1,5 mg/l) e per quelle trattate con aria arricchita di ozono. Con il secondo decreto vengono invece recepiti i criteri di valutazione delle caratteristiche di composizione, nonché le condizioni di utilizzazione dei trattamenti applicabili.

Quello che appare da una valutazione d'insieme del quadro normativo è un sostanziale allineamento delle acque minerali naturali alle comuni acque potabili, sia per quanto concerne il numero dei parametri di controllo che i valori stabiliti per alcune sostanze indesiderabili; un apparato legislativo che nel complesso appare sufficientemente cautelativo per la salute del consumatore<sup>1</sup>.

Ma allora perché rivolgersi alle acque purificate?

---

<sup>1</sup> G.Temporelli, F.Mantelli "Acque potabili e minerali naturali - Le nuove disposizioni di legge in riferimento ai parametri chimici" L'ACQUA 4/2004

I motivi sono molteplici e, tralasciando quelli che scaturiscono da pure dinamiche commerciali, vanno ricercati nelle possibili criticità delle acque potabili e di quelle minerali naturali<sup>2</sup>. Le acque purificate rappresentano in effetti una sorta di terza tipologia di acqua da bere la quale si affianca alle due con l'ambizioso obiettivo di non presentarne i punti deboli. Tra le criticità dell'acqua del rubinetto primeggia senz'altro l'alterazione dei caratteri organolettici causata dai processi di disinfezione. Altre fonti di peggioramento della qualità possono essere le tubazioni vetuste piuttosto che la presenza di vasche di accumulo poco mantenute. Da non trascurare la presenza dei sottoprodotti della disinfezione, una serie di sostanze che inevitabilmente si generano dall'interazione del cloro e suoi composti (ipoclorito e biossido) con le sostanze organiche normalmente presenti nell'acqua.

Anche per le acque minerali possono esserci dei punti critici, anche se di natura sostanzialmente diversa. L'acqua minerale è un prodotto puro all'origine che tale deve rimanere, particolare attenzione va posta quindi ai vari step della filiera produttiva (captazione, imbottigliamento, trasporto, stoccaggio) in modo da scongiurare qualsiasi alterazione del prodotto dovuta al contatto dell'acqua con l'ambiente esterno; per questo motivo tali operazioni vengono normalmente effettuate in automatico, senza l'intervento diretto dell'uomo.

Le acque purificate al punto d'uso presentano in effetti una serie di aspetti interessanti in quanto, nelle idonee condizioni di lavoro e manutenzione, non presentano alcuna delle criticità prima esposte. Gli elementi filtrati in uso sono infatti in grado di eliminare la presenza di eventuali odori e retrogusti e di rimuovere elementi indesiderabili, compresi i sottoprodotti della disinfezione. Inoltre l'acqua così trattata è "fresca" e non conservata come l'acqua in bottiglia la quale può venire per altro "simulata" con l'ausilio di dispositivi frigo-gasatori, il tutto comodamente a casa propria senza nessun problema di ingombranti stoccaggi dei pesanti fardelli. In tal modo si ovvia anche alla questione del trasporto su gomma e dell'impatto ambientale ad esso associato.

Anche il trattamento al punto d'uso presenta tuttavia delle criticità.

Innanzitutto gli impianti di trattamento vengono generalmente utilizzati per il possibile miglioramento di un'acqua che presenta già di partenza le caratteristiche di potabilità: tanto più elevata è la qualità dell'acqua di rete e tanto migliore sarà l'acqua affinata. In secondo luogo vanno analizzati quegli aspetti, spesso enfatizzati dagli organi di stampa, che possono dar luogo addirittura a peggioramenti della qualità originaria, tra i quali ricordiamo l'impiego di apparecchiature non idonee, la cattiva manutenzione, la proliferazione microbica e l'alterazione eccessiva delle caratteristiche di composizione.

Questi aspetti si presentano inevitabilmente quando viene meno il rispetto di alcune buone norme di prevenzione:

- ◆ Individuare il trattamento più idoneo al tipo di acqua. Questo aspetto pur sembrando banale o superfluo è invece il cuore del problema, non tutte le acque hanno bisogno di uno stesso trattamento e in ogni caso prima di effettuarne qualcuno bisognerebbe far valutare l'acqua stessa da un laboratorio di analisi.
- ◆ Non sempre l'acqua dell'acquedotto richiede di essere affinata, in molte zone d'Italia essa si presenta al rubinetto con caratteristiche organolettiche di qualità, il che fa apparire superflui eventuali "ritocchi".

---

<sup>2</sup> G. Temporelli "Le acque purificate confezionate e sfuse" Atti del convegno - Acque confezionate per il consumo umano - 24<sup>o</sup> Giornata di Studio Ingegneria Sanitaria Ambientale, 12 dicembre 2003 (BS)

- ◆ La manutenzione, in genere affidata all'utilizzatore, ricopre un ruolo fondamentale al fine del buon funzionamento dell'impianto; la mancata sostituzione/pulizia degli elementi filtranti nei giusti tempi può dar luogo a peggioramenti della qualità originaria.
- ◆ La proliferazione microbica è forse uno degli aspetti più delicati. È confermato che in molti dispositivi di trattamento delle acque potabili, dopo un certo periodo di ristagno, hanno luogo significative crescite della flora batterica, notevoli differenze sono comunque presenti da dispositivo a dispositivo. Per gli impianti provvisti di serbatoio di accumulo, che offrono particolari criticità in tal senso, devono essere previsti a maggior ragione interventi periodici di sanificazione.

Gli impianti di trattamento domestico, adeguatamente dimensionati e mantenuti, possono portare benefici qualitativi all'acqua del rubinetto tal quale; inoltre può rivelarsi particolarmente utile l'applicazione di questi dispositivi per le abitazioni che non sono direttamente collegate alla rete acquedottistica<sup>3</sup>.

Un'alternativa ai "trattamenti puntuali" potrebbe rivelarsi l'ottimizzazione ed il miglioramento dei "trattamenti centralizzati" da parte dei gestori degli acquedotti, a tal proposito merita menzione l'iniziativa portata avanti con successo da qualche anno dalla Publiacqua SpA, che si occupa del trattamento e la distribuzione dell'acqua nella città di Firenze<sup>4</sup>. L'azienda gestisce anche il primo impianto di affinamento installato nel parco dell'Anconella, qui parte dell'acqua potabilizzata viene sottoposta ad un processo a più step che la rende di Alta Qualità e disponibile al pubblico. L'impianto, che ha una capacità di produzione oraria di 200-300 l/h, comprende filtri a cartuccia, filtri a carbone attivo, membrana per ultrafiltrazione, debatterizzatore a raggi ultravioletti e filtro assoluto, una serie di trattamenti che consentono di migliorare sostanzialmente i parametri organolettici (eliminazione del retrogusto di cloro) e chimico-fisici (miglioramento della trasparenza e del materiale in sospensione), il tutto mantenendo la purezza microbiologica e non alterando la concentrazione degli elementi caratterizzanti (sodio, calcio, magnesio, ecc).

## **GLI IMPIANTI DI TRATTAMENTO**

Come sottolineato in precedenza il settore domestico del trattamento delle acque è subordinato alle disposizioni del D.M. 443/90, il quale venne formulato per regolamentare il corretto impiego delle apparecchiature, stabilendo condizioni generali e speciali affinché le acque così trattate non vengano sottoposte a rischi di inquinamento o di peggioramento della qualità iniziale. Il decreto precisa anche che nessuna apparecchiatura destinata alla correzione delle chimiche-fisiche o microbiologiche venga presentata con la generica dizione di "depuratore", ma esclusivamente con una denominazione che specifiche chiaramente l'azione svolta (ad es. addolcitore). Riportiamo di seguito una breve presentazione delle apparecchiature contemplate dal decreto, nonché quanto previsto dal protocollo sperimentale informativo riguardante l'approvazione, da parte del Ministero della Salute, per apparecchiature diverse.

---

<sup>3</sup> O. Conio, F.Palumbo, V.Formentera, M.Specchiarello, V.Riganti "Le acque per uso alimentare in Italia Nota III - La potabilizzazione al rubinetto dell'utente". Rivista di merceologia 1994, 33

<sup>4</sup> O.Griffini, D.Burrini, L.Rossi, D.Santianni, S.Berchielli "Trattamento terminale dell'acqua potabile" Atti del Convegno - Acque potabili e minerali, un confronto possibile, 19 novembre 2004 (FI)

### ***Addolcitori***

Utilizzano resine a scambio ionico (generalmente cationiche forti), in grado di sostituire gli ioni calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) e magnesio ( $\text{Mg}^{2+}$ ) con lo ione sodio ( $\text{Na}^+$ ). In questo processo non viene alterato il carico salino globale mentre viene modificata la composizione qualitativa; in particolare i sali di calcio e magnesio (incrostanti) diventano sali di sodio (non incrostanti) ed il pericolo dei depositi calcarei viene scongiurato. Molto utili dal punto di vista tecnologico questi impianti devono essere usati con criterio per il trattamento dell'acqua potabile, per il cui impiego è richiesta la presenza di una valvola di miscelazione (per non addolcire eccessivamente l'acqua in uscita) e di un dispositivo automatico di disinfezione delle resine che si attiva in fase di rigenerazione delle stesse (generalmente elettrodi per la produzione di cloro gas al passaggio della salamoia). Il valore dei 15°F di durezza per le acque addolcite o dissalate, pur essendo un limite inferiore *consigliato*, è stato ed è motivo di polemiche circa il residuo salino che dovrebbe essere lasciato all'acqua, soprattutto nelle componenti ioniche di calcio e magnesio utili all'organismo. In ogni caso l'acqua così trattata non deve risultare aggressiva.

### ***Dosatori di reagenti***

Sono apparecchi utilizzati per dosare nell'acqua, proporzionalmente alla portata da trattare, determinati prodotti al fine di proteggere gli impianti da incrostazioni, corrosioni e depositi ovvero per sistemi di disinfezioni. I reagenti devono rispondere alle prescrizioni di purezza previste per l'utilizzazione in campo alimentare, in ogni caso in uscita dall'impianto le concentrazioni nell'acqua degli ioni aggiunti non devono superare i valori limiti previsti.

### ***Filtri meccanici***

I filtri meccanici sono apparecchiature atte a trattenere, mediante barriere di tipo fisico, le particelle sospese nell'acqua. I filtri ammessi devono avere rete sintetica o metallica, con grado di filtrazione non inferiore a 50  $\mu\text{m}$ , essi devono inoltre essere facilmente lavabili manualmente o automaticamente.

### ***Filtri a carbone attivo***

Sono apparecchiature contenenti carbone attivato, di origine vegetale o minerale, caratterizzati da un elevato potere adsorbente (trattenimento sulla superficie). L'elevata superficie disponibile per unità di massa (circa 1500  $\text{m}^2/\text{g}$ ) consente di effettuare un'efficace filtrazione, di eliminare gli sgradevoli sapori ed odori connessi al trattamento con il cloro e di rimuovere alcuni microinquinanti chimici. Tuttavia, visti i documentati rischi di proliferazione microbica ed il possibile rilascio incontrollato di microinquinanti, i semplici filtri contenenti carbone attivo, da soli, non sono ammessi per il trattamento delle acque potabili; il loro utilizzo richiede pertanto l'integrazione di materiali o dispositivi in grado di eliminare gli inconvenienti da essi presentati.

### ***Filtri a struttura composita***

Sono apparecchiature che, all'azione filtrante meccanica e/o dei carboni attivi e/o di altre sostanze, associano un'azione antibatterica comunque ottenuta. Esistono in commercio delle cartucce filtranti nelle quali al carbone attivo viene aggiunta una percentuale di sali d'argento, mentre il non rilascio di particelle di carbone viene assicurato da una rete di contenimento con maglia a 0,1  $\mu\text{m}$ .

### ***L'osmosi inversa***

Gli apparecchi ad osmosi inversa basano il loro principio di funzionamento sul processo chimico-fisico di permeazione attraverso una membrana semipermeabile, allo scopo di ridurre il tenore salino dell'acqua. Questa tecnologia prevede l'ingresso dell'acqua grezza e due uscite: una di acqua "pura", il *permeato*, ovvero quella che ha attraversato la membrana e che va all'utilizzo, ed il *concentrato* ovvero l'acqua contenente la quasi totalità del contenuto salino che va indirizzata allo scarico. La capacità di reiezione delle membrane varia da tipo a tipo ma è comunque sempre assai elevata e può arrivare a superare il 99%, appare quindi evidente l'importanza di un sistema di miscelazione quando l'acqua così trattata viene impiegata per uso potabile. Gli impianti ad osmosi sono generalmente muniti di prefiltri, per salvaguardare la membrana ed aumentare così l'efficienza dell'impianto. La manutenzione ordinaria prevede la pulizia/sostituzione degli elementi filtranti secondo tempistiche dettate dall'utilizzo e dal tipo di acqua in ingresso (generalmente mesi), mentre una membrana può durare parecchi anni prima di risultare compromessa. Onde evitare fenomeni di proliferazione microbica, qualora sia previsto a valle del trattamento un serbatoio di accumulo, l'impianto deve essere corredato da un sistema di disinfezione continuo, a base di cloro o mediante l'ausilio di lampade UV-C.

Il trattamento domestico dell'acqua con l'ausilio di impianti ad osmosi inversa è un fenomeno in crescita esponenziale, si calcola che nel mondo si vendano più di 1 milione di impianti all'anno, di cui circa 50.000 in Italia<sup>5</sup>. Anche se non sempre giustificata, l'installazione onerosa di questi impianti offre innegabili vantaggi quando l'acqua di rete, seppur potabile, non presenta caratteristiche di eccellenza, come ad esempio in alcune zone dove la risorsa idropotabile è costituita da acqua di falda con elevata concentrazione di nitrati.

### ***Sistemi fisici***

Sono apparecchiature che vengono proposte per impedire e/o ridurre la formazione di incrostazioni calcaree mediante l'applicazione di campi magnetici statici o elettromagnetici.

Tali dispositivi vengono presentati sul mercato con i nomi più diversi (anticalcare magnetici, anticalcare elettronici, condizionatori magnetici anticalcare, acceleratori ionici, decalcificatori elettrodinamici) ma sono tutti raggruppabili in due tipologie che si distinguono appunto per la natura del campo fisico generato.

I primi sono caratterizzati da un magnete permanente in grado di generare un campo magnetico statico localizzato di intensità variabile da modello a modello, con ordini di grandezza compresi tra i 1000 e i 100.000 Gauss (valori dichiarati dai costruttori).

I secondi basano invece il loro funzionamento sugli impulsi ad alta frequenza generati da un alimentatore ed un generatore di segnale, mentre la geometria può variare da modello a modello (bobina posta attorno alla conduttura idrica, sistema catodo-anodo, ecc).

La rapidità di installazione e l'assenza di manutenzione ha consentito un forte sviluppo commerciale di questi impianti per i quali, tuttavia, i risultati d'efficacia rimangono ancora contrastanti. La possibilità di far cristallizzare il carbonato di calcio in forma "aragonite" (non incrostante) piuttosto che "calcite" (incrostante) sembra essere influenzata sì dall'azione di un campo magnetico ma non solo, un insieme di altri fattori come ad esempio il pH, gli ioni ferro o altri potenziali germi di cristallizzazione possono influenzare decisamente il processo rendendolo

---

<sup>5</sup> F.Lanari "50 anni ad alte prestazioni" Dossier Acqua 2004

difficilmente riproducibile. Anche il D.M. 443/90, all'art.4 (condizioni di carattere speciale), sottolinea che l'ammissibilità di queste apparecchiature dal punto di vista sanitario non sottintende un riconoscimento dell'efficacia, ricordando che sui principi di funzionamento e sull'utilità pratica le ricerche non sono ancora giunte a risultati conclusivi.

### ***Impianti UV-C***

Gli impianti che sfruttano l'azione germicida della luce ultravioletta in banda C (254 nm) stanno prendendo sempre più campo, soprattutto nel settore domestico dove la componente organolettica gioca un ruolo fondamentale. Grazie al loro principio di funzionamento gli impianti a raggi ultravioletti consentono di effettuare un'efficace barriera microbiologica pur senza alterare in nessun modo le caratteristiche dell'acqua (almeno nei dosaggi normalmente utilizzati per la disinfezione). Pur essendo vastissimo il loro campo di impiego essi hanno trovato un fertile terreno nell'applicazione come elemento di sicurezza a valle degli impianti di trattamento acque ad uso domestico. Tuttavia se questi dispositivi non presentano controindicazioni non è sempre detto che essi siano in grado di svolgere le mansioni per cui vengo impiegati. L'assenza nel nostro Paese di un'adeguata normativa fa sì che i buoni risultati ottenibili con questi impianti siano dovuti essenzialmente all'onestà ed alla competenza dei progettisti, produttori, venditori ed installatori, questi ultimi notoriamente più sensibili agli aspetti commerciali che non a quelli tecnico-scientifici. L'efficacia degli impianti UV<sup>6</sup> risulta infatti essere influenzata da un gran numero di parametri (trasmittanza dell'acqua, invecchiamento della lampada, sporcamento delle guaine protettive al quarzo, presenza di solidi sospesi, natura e quantità della carica microbica in ingresso, ecc) i quali, se non adeguatamente valutati in fase di dimensionamento, possono compromettere pesantemente i risultati del trattamento.

### ***Protocollo sperimentale***

Il D.M. 443/90 prevede anche la possibilità di utilizzo di impianti per il trattamento delle acque potabili ad uso domestico diversi da quelli esposti in precedenza, per esempio macchine più complesse, costituite da più elementi assemblati in grado di effettuare più trattamenti in serie. In questi casi il decreto richiede ai costruttori che, per l'apparecchiatura in oggetto, venga redatto un protocollo sperimentale da sottoporre per approvazione al Ministero della Salute prima dell'immissione in commercio. I punti previsti sono:

1. Denominazione dell'apparecchiatura.
2. Nome e ragione sociale del produttore.
3. Principi generali di funzionamento dell'apparecchiatura.
4. Caratteristiche di materiali utilizzati, azione specifica svolta e tipo di effetto che si intende perseguire.
5. Documentazione tecnica e sperimentazioni: (da allegare).
  - 5.1 Documentazione tecnica comprendente la descrizione del modello-tipo, le modalità di manutenzione, le verifiche periodiche e le sostituzioni, le limitazioni di impiego previste.
  - 5.2 Protocollo sperimentale utilizzato, simulante le condizioni di impiego reali, inclusi i periodi di sosta.

---

<sup>6</sup> G.Temporelli e P.Tomè "Sterilizzatori d'acqua a raggi UV-C", periodico L'AMBIENTE 2/2002

5.3 Dati sperimentali ottenuti sull'acqua potabile prima e dopo il trattamento comprendenti dati analitici chimico-fisici, chimici, microbiologici; valutazione dei risultati.

6. Certificazioni:

6.1 Rispondenza a norme italiane, comunitarie, internazionali o di altro Stato membro della CEE, che documentino l'idoneità dell'apparecchiatura a perseguire i fini di trattamento indicati.

6.2. Rispondenza a norme di sicurezza di carattere generale connessi al funzionamento e gestione dell'apparecchiatura.

### **LA TRUFFA DELL'ELETTROLISI ED ALTRE FRODI**

Sembra importante a questo punto dare evidenza ad un'altra realtà presente nell'universo del trattamento delle acque potabili, quella caratterizzata da vere e proprie truffe ai danni dell'ignaro consumatore. Brevi osservazioni importanti per fornire elementi di conoscenza e di valutazione critica, attraverso i quali si possano discriminare le tecniche e le vendite truffaldine dai seri operatori del settore.

Uno dei principali imbrogli utilizzati da alcuni venditori di "depuratori" è la tecnica dell'elettrolisi. Il venditore fissa un appuntamento con il potenziale cliente quindi inizia l'approccio "emozionale" al problema dell'acqua in cui vengono elencati tutti i "pericoli" a cui ci si espone con il bere dal rubinetto. Per dimostrare che l'acqua del futuro cliente ha bisogno di essere purificata e che quindi è assolutamente necessario l'acquisto del loro dispositivo, viene suggerita una semplice prova. Si tratta in sostanza di introdurre nell'acqua due elettrodi collegati a un generatore di corrente continua sottoponendola a quel processo chimico fisico chiamato elettrolisi (si utilizza un raddrizzatore di 220V da collegare direttamente alla rete elettrica, in tal modo i tempi di esecuzione sono ridotti a circa 1 minuto). Secondo quanto affermato dalle ditte, se si osserva la formazione di depositi colorati l'acqua è "cattiva" e ha quindi bisogno di essere depurata. In genere i venditori ripetono poi l'esperimento su un campione di acqua che è stato depurato con i loro dispositivi: in tal caso non si osserva alcun deposito colorato. L'esperienza viene talvolta supportata da altre "evidenze" come la patina di calcare lasciata nel pentolino dalla bollitura di normale acqua di rubinetto, oppure la differente colorazione del tè fatto con acqua di rete o con acqua demineralizzata. Esistono anche libri in commercio<sup>7</sup> che sostengono la validità di questa metodica come mezzo per stabilire la bontà di un'acqua.

La truffa consiste nel fatto che gli inquinanti nell'acqua non c'entrano nulla, c'entra invece il fatto che uno dei due elettrodi è di ferro, il quale viene rapidamente ossidato per originare idrossidi insolubili responsabili della forte colorazione osservata. Gli stessi risultati si possono ottenere utilizzando un'acqua minerale, oppure acqua distillata (priva quindi di qualsiasi inquinante) avendo l'accortezza di renderla conduttrice aggiungendo per esempio un pizzico di sale da cucina. Nessuna colorazione dell'acqua ha luogo invece sostituendo l'elettrodo di ferro con un altro di differente materiale (ad es. alluminio). Questo esperimento fornisce quindi soltanto un'indicazione grossolana del livello di conducibilità dell'acqua, pertanto non ci sarebbe imbroglio se il venditore si limitasse ad affermare che il dispositivo offerto è in grado di ridurre il tenore salino, nulla di più. I problemi non si limitano qui, nel mercato del trattamento delle acque pullulano una serie di aziende che propongono i dispositivi più strani<sup>8</sup>, dagli ineguagliabili effetti sulla salute. Ricordo quindi la *brocca magnetica*, in grado di magnetizzare qualsiasi liquido in essa contenuto

<sup>7</sup> A.Fellin "Quale acque per la nostra salute" Tecniche Nuove

<sup>8</sup> S.Fuso, G.Temporelli "Il business dell'acqua vitalizzata" Scienza e Paranormale n.49/2003

migliorandone le proprietà salutari (particolarmente consigliata in presenza di calcoli); il *rivitalizzatore naturale d'acqua*, da applicare al rubinetto per eliminare le frequenze negative degli elementi inquinanti; *le piramidi*, originali oggetti brevettati e costituiti da un telaio che riproduce in scala i rapporti geometrici delle Grandi Piramidi di Giza e tra le cui varie proprietà viene evidenziata quella di influenzare la struttura molecolare dell'acqua impedendone la putrefazione; infine *l'acqua informatizzata*, una sorta di additivo preparato con tecniche bioenergetiche da aggiungere in poche gocce nell'acqua o nelle bibite da bere. Il fenomeno è di entità non trascurabile, basta osservare il numero di pubblicazioni disponibili in libreria a favore di questi argomenti piuttosto che il numero di siti internet in cui si contemplan questi ed altri apparecchi e rimedi.

## CONCLUSIONI

Quando si ha a che fare con l'acqua da bere non si deve dimenticare l'aspetto emozionale che essa suscita; molto spesso infatti lievi difetti organolettici vengono interpretati dal consumatore come una sorta di scarsa qualità e dubbia sicurezza, analogamente è grazie ad alcuni spot propagandati dai media se vengono credute particolarmente salutari e terapeutiche acque minerali che non differiscono invece sostanzialmente da altre marche meno note.

L'aspetto emozionale viene spesso utilizzato anche nel mercato degli impianti di trattamento d'acqua ad uso domestico, settore in forte sviluppo anche se lontano dal giro di affari mosso dalle acque minerali, di cui rimangono i maggiori produttori e consumatori al mondo.

Il trattamento al punto d'uso, sia nell'ambito domestico che nella grande ristorazione può portare significative migliorie all'acqua di rete a patto che la manutenzione degli impianti rispetti le tempistiche e le modalità prefissate dal costruttore e che venga valutata attentamente l'apparecchiatura in funzione delle caratteristiche qualitative che si vogliono affinare.

Ricordiamo che *solo attraverso un'analisi chimico-fisico-microbiologica può stabilirsi la qualità di un'acqua* e che, siccome la maggior parte delle sostanze indesiderabili non sono organoletticamente percepibili, è impensabile credere di poter stabilire su due piedi se un'acqua è migliore o peggiore di un'altra.

Infine cercare di distinguere sempre (anche se ciò appare talvolta difficile) gli operatori professionali da coloro che presentano i propri prodotti come l'unico rimedio per bere bene, additando rumorosamente le acque di rubinetto o le minerali in bottiglia.