SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Ospedaliera di Reggio Emilia

Giornate Reggiane di Dietetica e Nutrizione Clinica

1ª Edizione

"*L'Impiego delle Acque Minerali nella Dietoterapia degli Stati Fisiologici e Patologici*"

Reggio Emilia, 28 Settembre 2007

A cura di

William Giglioli - Salvatore Vaccaro

IL PERCORSO DELLE ACQUE MINERALI DALLA SORGENTE ALLA TAVOLA

Salvatore Vaccaro

Servizio Dietetico - Azienda Ospedaliera "Arcispedale Santa Maria Nuova" - Reggio Emilia

L'interesse dell'uomo verso le acque minerali e le loro specifiche proprietà terapeutiche è datato nel tempo; nell'antichità gli effetti benefici di acque particolarmente ricche di sali minerali e/o di gas disciolti erano celebrati come eventi miracolosi e le fonti dalle quali esse sgorgavano venivano considerate sacre e quindi venerate.

Solo nel XIX° secolo si ebbe il riconoscimento dell'idropinoterapia (o terapia idropinica) come scienza medica, consistente nello studio delle caratteristiche peculiari e terapeutiche delle acque minerali naturali e nella loro prescrizione a fini curativi, tramite assunzione per os, specificandone dettagliatamente la qualità, la quantità, etc.

Nonostante ciò, solo a partire dagli anni '70 si è registrato un significativo incremento del consumo di acque minerali, tanto da farle diventare in poco tempo comuni acque da tavola e bevande di uso quotidiano; tale condizione è stata in parte favorita anche dalla contaminazione degli acquedotti, in conseguenza della diffusione incontrollata di fitofarmaci e di sostanze di origine industriale nell'ambiente, associata ad una maggiore informazione e/o consapevolezza dei consumatori tra la stretta correlazione esistente fra l'alimentazione e lo stato di salute.

L'aumento dei consumi delle acque minerali come bevande ad uso quotidiano ha parallelamente favorito la nascita e lo sviluppo di un fiorente mercato di produzione di e commercializzazione di tali acque, passando dai 2.350 milioni di litri imbottigliati nel 1980 ai 10.300 milioni di litri imbottigliati nel 2000.

A livello europeo, l'Italia primeggia sia per i consumi pro-capite che per la produzione di acque minerali naturali. Quest'ultima è gestita per gran parte (75% del mercato nazionale) da 7 Gruppi "Multifonte":

- **Gruppo Nestlè**: leader in Italia con una quota di mercato del 27,2% e 13 marchi imbottigliati, ossia: *Claudia, Fonte Alpina, Levissima, Limpia, Lora di Recoaro, Panna, Pejo, S. Bernardo, S. Bernardo Sorgente della Rocca, S. Bernardo Sorgente Rocciaviva, San Pellegrino, Terrier, Tione, Ulmeta, Vera*;
- **Gruppo San Benedetto**: con una quota di mercato del 18,5% e i marchi *Fonte Caudana, Fonte Primavera, Guizza, San Benedetto, Valle Reale*;
- **Gruppo Danone**: con una quota di mercato del 9,7% e i marchi *Acqua di Nepi, Boario Danone Activ, Danone Vitasnella, Ferrarelle, Fonte Vivia, Natìa, Santagata*;
- **Gruppo CO.GE.DI.**: con una quota di mercato dell'8,7% e i marchi *Brio Blu Rocchetta, Rocchetta, Uliveto*;
- **Gruppo Spumador**: con una quota di mercato del 5,8% e i marchi *Angelica, Flaminia, Fontechiara, Fonte Serena, Gioiosa della Valsesia, Lidia, Sant'Andrea, S. Antonio, S. Francesco, Valverde*;
- **Gruppo Norda**: con una quota di mercato del 4,1% ed i marchi *Acquachiara, Daggio, Dolomiti, Ducale, Leonardo, Linx, Luna, Nuova, Pasubio, Reale, Sorgente Grigna*;
- **Gruppo Sangemini**: con una quota di mercato del 2,6% e i marchi *Amerino, Fabia, Fonte Aura, Linda, Sangemini, Tavina*;

mentre la rimanente quota di mercato (25%) è gestita da Gruppi minori o da Produttori singoli che operano in ambito regionale o pluriregionale:

- **Sorgenti Traficante**: *Lilia, Sveva, Toka, Traficante*;
- **Sorgenti S.P.A.**: *Appia, Ausonia, Gajum, Gaudenziana, San Lorenzo, S. Pietro, Santa Rita, Roccabianca, Val di Meti*;
- **Soldati**: *Fontepatri, Silvana*;
- **S.A.M.**: *Levia, Liàn, Luce, Pura, S. Angelo, S. Giorgio, Siete Fuentes, Santa Maria, Silia*;
- **Mangiatorella**: *Acquarossa, Cavagrande, Mangiatorella*;
- **Industrie Togni**: *Fonte Elisa, Frasassi, Gaia, S. Cassiano*;
- **Bordogna/Ghisalberti**: *Bracca, Flavia, Pineta Sorgente Sales*;
- **A.M. Val Menaggio S.P.A.**: *Chiarella, Fontelaura, Paraviso*;
- **Etc**.

Secondo il D.L. 105/1992 e successive modifiche ed integrazioni, per acque minerali naturali si intendono "*Le acque che, avendo origine da una falda o giacimento sotterraneo, provengono da una o più sorgenti naturali o perforate e che hanno caratteristiche igieniche particolari ed eventualmente proprietà favorevoli alla salute*". Esse prima di giungere sulla tavola dei consumatori sono sottoposte a numerose operazioni, seguendo un articolato percorso che dalle sorgenti di prelievo (*materia prima*) consente di ottenere la bottiglia etichettata (*prodotto finito*).

CAPTAZIONE DELLA FONTE.

Le acque minerali provengono per lo più da acque meteoriche che filtrano attraverso vari strati permeabili (o semipermeabili) del terreno, fino a costituire una falda acquifera. Tramite questo processo esse si depurano delle scorie acquisite durante il ciclo atmosfera-

suolo e si arricchiscono di sostanze minerali e gassose del terreno, in relazione alle condizioni di pressione e temperatura locali e alla solubilità delle rocce con cui vengono a contatto.

Le caratteristiche chimiche e chimico-fisiche che le rendono terapeuticamente attive rispecchiano in gran parte il paesaggio litogeologico che attraversano durante il loro ciclo idrogeologico; si avranno acque prevalentemente ricche di un elemento minerale o di un altro in funzione della tipologia di roccia dominante nel bacino imbrifero di pertinenza, della solubilità delle componenti mineralogiche e del tempo di contatto tra acque di circolazione sotterranea e substrato poroso. Diversamente da quanto la legge stabilisce per le acque potabili, per le acque minerali non esiste un limite superiore o inferiore per il contenuto dei sali in esse disciolti.

La proporzione tra il quantitativo di acqua che si infiltra nel terreno e quella che ruscella dipende da vari fattori (natura del terreno, intensità delle precipitazioni, etc.), i quali sono di fondamentale importanza nel determinare le potenzialità del bacino idrogeologico e quindi l'affidabilità della falda per la produzione industriale di acqua minerale.

Generalmente, per il calcolo del bilancio idrogeologico si usa la seguente equazione:

$$\mathbf{P} = \mathbf{E} + \mathbf{R} + \mathbf{I} = \mathbf{E} + \mathbf{D}$$

dove: **P** = Precipitazioni (*mm*), **E** = Evapotraspirazione (*mm*), **R** = Ruscellamento (*mm*), **I** = Infiltrazione (*mm*) e **D** = Deflusso totale (*mm*). A seconda del tipo di terreno il deflusso idrico totale sarà caratterizzato da un diverso rapporto tra il coefficiente di infiltrazione e quello di ruscellamento; la loro somma definisce il deflusso idrico totale (superficiale e sotterraneo).

Una sorgente affiora naturalmente in superficie quando presenta una condizione di equilibrio chimico-fisico, dovuto al raggiungimento di una velocità di percorrenza costante, con conseguente stabilità della composizione chimica; invece, quando la sorgente è perforata si possono creare durante il pompaggio delle depressioni, con conseguente richiamo d'acqua dalle aree di ricarica, che causano perturbazioni idrauliche in grado di indurre variazioni degli equilibri chimico-fisici.

Il lavoro di ricerca e captazione di una sorgente è lungo ed impegnativo e deve essere svolto da personale altamente specializzato (idrogeologi), impiegando più o meno strumentazioni altamente tecnologiche.

Il D.M. n. 542 del 12.11.1992 fissa i criteri di valutazione delle caratteristiche idrogeologiche, chimico-fisiche e microbiologiche per le acque minerali naturali. La domanda di riconoscimento di un'acqua minerale deve essere accompagnata da un'articolata relazione idrogeologica, volta ad illustrare gli aspetti caratterizzanti della falda acquifera, da certificati di almeno n. 4 analisi chimico-fisiche e altrettante analisi microbiologiche eseguite nelle 4 stagioni su campioni prelevati alla sorgente e dai relativi verbali di prelevamento redatti dall'autorità sanitaria che ha assistito ai prelevamenti.

STABILIMENTI INDUSTRIALI.

In Italia vi sono poco meno di 200 stabilimenti di imbottigliamento di acque minerali, i quali operano attivamente nel settore sfruttando l'acqua di una sorgente per imbottigliare una

marca oppure sfruttando l'acqua di più sorgenti (opportunamente miscelata) per imbottigliare una marca oppure ancora sfruttando l'acqua di più sorgenti per imbottigliare più marche.

La scelta della locazione dello stabilimento di imbottigliamento deve essere fatta con razionalità e dietro attenta valutazione delle caratteristiche ambientali circostanti, scartando i luoghi ove sono presenti intense emissioni odorose, grossi centri abitati (con conseguente elevato tasso di inquinamento), etc., in modo che nessun agente esterno venga a contatto con l'acqua e quindi le sue caratteristiche si mantengano inalterate.

Le dimensioni dello stabilimento vanno progettate in funzione alla capacità produttiva che si intende realizzare, la quale risulta correlata alle caratteristiche della sorgente in termini di capacità del bacino e di disponibilità di acqua. Vanno predisposti: locali di lavorazione, laboratori di analisi, uffici, area stoccaggio (magazzini su un unico piano), area movimentazione del prodotto finito, area per i mezzi di trasporto adibiti alla consegna ai centri di rivendita commerciale, etc.

Le linee di imbottigliamento, ed in particolare le macchine riempitici, dovrebbero trovarsi in locali isolati (chiusi ed in soprapressione), alle quali si dovrebbe accedere tramite porte ermetiche e nelle quali l'igiene andrebbe curato nei minimi particolari, onde evitare sorgenti di contaminazione (uomo, animali, vegetazione, suolo, aria). L'esigenza di effettuare continue analisi di controllo impone la presenza di uno o più laboratori interni; le modalità dei controlli interni ed esterni (espletati da organi sanitari competenti) vengono stabilite dalle indicazioni riportate nella Circolare n. 17 del 13.09.1991 e nella Circolare n. 19 del 12.05.1993 del Ministero della Sanità per quanto riguarda rispettivamente la parte microbiologica e quella chimico-fisica.

Lo stabilimento deve essere ubicato il più vicino possibile ai punti di prelievo, in modo tale che le tubazioni di collegamento siano le più brevi possibili e vengano ridotte le probabilità di eventi inconvenienti, nonché i costi di realizzazione.

I materiali impiegati per realizzare le tubazioni di collegamento devono essere atossici, asettici e permettere periodici trattamenti di sanatizzazione; generalmente si utilizzano tubi in:

- **acciaio inox** (AISI 316L): molto igienico, presenta una buona resistenza all'azione dei detergenti e dei disinfettanti, caratterizzato da una superficie liscia e priva di porosità, è però necessario eseguire varie saldature di collegamento tra tubi, rubinetti, curve, etc., che costituiscono zone di minor resistenza (le saldature si offrono meglio all'attacco delle sostanze aggressive e le acque ricche in sali possono innescare lievi fenomeni di corrosione);
- **polietilene ad alta densità** (PEAD): resina atossica che possiede tutti i requisiti di legge per venire a contatto con le acque, consigliata soprattutto per percorsi lunghi e tortuosi, non vi sono punti di saldatura, le giunzioni fatte a caldo sono rapide e sufficientemente lisce ed uniformi; inoltre, permette un prezzo di partenza più basso.

TRATTAMENTI DELLE ACQUE.

Ai fini della tutela dei consumatori, l'uso a fine alimentare e la commercializzazione di un'acqua minerale devono soddisfare una serie di requisiti previsti da alcune norme e passare il vaglio di organismi regionali e ministeriali, sulla base di relazioni redatte da laboratori specificatamente autorizzati (o universitari) ed il controllo dei laboratori pubblici

compreso l'Istituto Superiore di Sanità (ISS) che, tra l'altro, partecipa con propri esperti al "*Gruppo Istruttorio Acque Minerali*" del Consiglio Superiore dalla Sanità, cui compete il parere per il primo riconoscimento di un'acqua minerale e per la verifica annuale del permanere delle caratteristiche proprie dell'acqua stessa.

Alcuni tipi di trattamenti, esclusivamente di carattere chimico-fisico, sono permessi sulle acque minerali naturali, purché tale trattamento non comporti una modifica della composizione dell'acqua in quei suoi componenti essenziali che conferiscono all'acqua stessa le sue proprietà.

Trattamenti permessi (non si intende modificato il carattere di un'acqua minerale):

- Captazione, canalizzazione, elevazione meccanica, approvvigionamento in vasche o serbatoi;
- Separazione degli elementi instabili (composti del ferro e dello zolfo) mediante filtrazione o decantazione, eventualmente preceduta da ossigenazione;
- Separazione dei composti di ferro, manganese e zolfo, nonché in alcune acque dell'arsenico mediante trattamento con aria arricchita di ozono;
- Separazione di componenti indesiderabili diversi da quelli su menzionati;
- Eliminazione totale o parziale dell'anidride carbonica mediante procedimenti esclusivamente fisici, nonché incorporazione o reincorporazione di anidride carbonica.

I trattamenti che prevedono l'uso di aria arricchita di ozono per favorire la separazione di alcuni composti naturalmente presenti nell'acqua stessa, ma indesiderabili quando la loro concentrazione è al di sopra di quella massima ammissibile, debbono essere autorizzati dal Ministero della Salute (sentito il Consiglio Superiore della Sanità) e le Aziende devono chiaramente riportare in etichetta la dicitura "*Acqua sottoposta a una tecnica di ossidazione con aria arricchita di ozono*".

Trattamenti vietati (si intende modificato il carattere di un'acqua minerale):

- Trattamenti di potabilizzazione;
- Aggiunta di sostanze battericide o batteriostatiche;
- Eseguire qualsiasi trattamento suscettibile di modificare il microbismo dell'acqua minerale.

IMBOTTIGLIAMENTO.

I contenitori utilizzati per imbottigliare le acque minerali possono essere di tre tipi:

- **Vetro**: ottenuto per fusione a 1200°C di sabbia silicea con carbonati di sodio e di calcio;
- **Plastica**: il PVC, fino a qualche anno fa molto utilizzato, attualmente non viene più impiegato. Il PET è una materia plastica trasparente, leggera, resistente agli urti che può assumere diverse colorazioni a protezione del liquido che contiene; l'utilizzo su grande scala è abbastanza recente e può essere riciclato in vari modi;
- **Cartone politenato** (***brick***): è un laminato a più strati, dove l'elemento base è la carta (80%) che conferisce forma e rigidità al contenitore (Tetra Brick Aseptic), ad essa vengono abbinati un film di polietilene (15-20%), usato per conferire impermeabilità agli agenti esterni e per permettere l'unione dei vari materiali senza impiegare sostanze collanti ed adesive ed un foglio di alluminio (3-5%), interposto al multistrato per

proteggere l'acqua dalle alterazioni che possono essere innescate dalla luce e dall'aria, permettendo così di mantenere tutte le caratteristiche originali.

Dal 1985 ad oggi la quota dei contenitori in vetro è scesa dal 92% al 42 %, mentre quelli in plastica sono saliti dal 6,5% al 55% e quelli in cartone dall'1,5% al 3%; una grande influenza deriva dal minor costo di trasporto.

Procedura automatizzata per l'imbottigliamento in PET:

La "preforma" è una specie di provetta che dà vita alla bottiglia attraverso la soffiatura in appositi stampi; le bottiglie così formate vengono convogliate, tramite nastri trasportatori, al circuito di imbottigliamento, dove verranno sottoposte alle seguenti operazioni meccanizzate:

- Sciacquatura;
- Riempimento;
- Tappatura;
- Controllo degli eventuali pezzi difettosi;
- Etichettatura;
- Timbratura del lotto di lavorazione;
- Imballaggio in fardelli da 6 bottiglie con film termoretraibile;
- Invio al magazzino per la preparazione di pallets e la spedizione.

Procedura automatizzata per l'imbottigliamento in VETRO:

Procedura simile a quella per il PET, ma un po' più complicata e dispendiosa:

- Le bottiglie del tipo VAR (vuoto a rendere) vanno lavate, sterilizzate e risciacquate prima di essere immesse nel circuito di imbottigliamento (tramite apposite macchine lavatrici);
- Il trasporto avviene su nastri trasportatori classici, il quale risulta più lento e rumoroso rispetto al trasporto ad aria dei contenitori in PET;
- Le bottiglie rigate o rovinate devono essere scartate e distrutte.

TRASPORTO E CONSERVAZIONE.

Le bottiglie finite vengono riunite in pallets e caricate su autotreni per la distribuzione. Giunte nei vari magazzini di giacenza possono rimanerci per mesi o anni ed essere soggette a continue sollecitazioni ambientali (stress termico, alternanza luce/buio, esposizione ai raggi solari UV, etc.), indebolendo della struttura polimerica del PET che si traduce in una maggiore permeabilità ai gas e agli agenti esterni.

Le acque minerali vanno conservate lontane dalle fonti di calore, al riparo dalla luce solare, in luogo fresco, asciutto e senza odori.

COMMERCIALIZZAZIONE.

Il business delle acque minerali è in continuo sviluppo, attualmente sul mercato italiano si possono enumerare ben oltre n. 250 marche prodotte, con un incremento costante della produzione: nel 2003 essa ha toccato 11,5 miliardi di litri e un consumo medio annuo pro-capite di 178 litri, tra i più alti in Europa e nel Mondo.

Le acque minerali italiane sono molto apprezzate e richieste all'estero; dati ISTAT del 2004 fanno emergere che circa il 10% della produzione nostrana è stata esportata, per un valore di circa 200 milioni di Euro, soprattutto in Europa - circa 1.150 milioni di litri sono giunti in Francia (31%), Germania (25%), Svizzera (24%), Austria (10%), Grecia (4%), UK

(4%), Belgio (2%) - ed oltre oceano, USA (Stati di Washington, New York e California), Canada e Giappone. Le acque straniere non trovano spazio nel mercato italiano e non sono neanche l'1% del consumo, eccezione di pochi volumi di acque francesi (Terrier ed Evian).

Recenti statistiche svolte sul territorio nazionale hanno evidenziato che il 63% degli italiani consuma acqua oligominerale, il 22% acque minerali, il 10% acque minimamente mineralizzate e il 5% acque ricche di minerali; inoltre, il 68% preferisce acque lisce, il 16% acque effervescenti naturali e il 16% acque frizzanti.