

## Le acque destinate al consumo umano

**Vincenzo Riganti**

Università di Pavia, Dipartimento di Chimica generale, Cattedra di Chimica merceologica (riganti@unipv.it)

### La normativa.

La direttiva comunitaria 80/778/CEE <sup>1</sup>, sulle caratteristiche di qualità delle acque potabili, è stata adottata in Italia con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 febbraio 1985 ed è entrata in vigore il successivo 10 maggio 1986. Successivamente la normativa è stata modificata con Decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n.236. La procedura di adozione e le premesse alla elencazione dei limiti di qualità inseriscono il D.P.C.M. 8 febbraio 1985 e il successivo D.P.R. 236/88 tra le norme attuative della riforma sanitaria e lasciano presumere che i limiti adottati discendano da considerazioni di carattere sanitario; vedremo in prosieguo come questo non sia sempre vero. Va precisato che il decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, integrato e modificato dal d. lgs. n. 27 del 2 febbraio 2002, ha attuato la direttiva comunitaria 98/83/CE e ha introdotto una diversa disciplina per le acque destinate al consumo umano; tratteremo comunque anche il D.P.R. 236/88 in quanto la nuova disciplina entrerà pienamente in vigore nel dicembre 2003.

Il D.P.R. 236/88 classifica anzitutto i possibili contaminanti dell'acqua potabile in diverse categorie:

- A) parametri organolettici;
- B) parametri chimici e chimico-fisici in relazione con le caratteristiche naturali delle acque;
- C) parametri chimici indesiderabili;
- D) parametri chimici tossici;
- E) parametri microbiologici;
- F) parametri aggiuntivi, riguardanti le acque che sono state sottoposte a un trattamento di addolcimento o dissalazione;

e ne fissa i valori guida e i limiti imperativi.

Nella tabella che segue sono riportate le concentrazioni massime ammissibili (CMA) per alcuni parametri, insieme con l'indicazione delle possibili patologie indotte da una prolungata assunzione.

Parametro	Categoria	CMA	Possibile danno
Nitrati	indesiderabile	50 mg/L	metaemoglobinemia infantile
Fenoli	indesiderabile	0,5 µg/L	Danni a rene e fegato
Fluoro	indesiderabile	1,5 mg/L	Danni a denti e ossa
Arsenico	tossico	50 µg/L	Danni a sangue, fegato e rene
Piombo	tossico	50 µg/L	Anemia, disturbi renali
Idrocarburi policiclici aromatici	tossico	0,2 µg/L	Cancerogenesi, teratogenesi
Coliformi	microbiologico	vedi tabella di legge	Disturbi gastrointestinali
Streptococchi	microbiologico	vedi tabella di legge	Infezioni streptococciche
Clostridi	microbiologico	vedi tabella di legge	Infezioni e intossicazioni

Successivamente il decreto definisce quattro livelli di controllo (C1, C2, C3, C4) prescrivendo più frequenti analisi per la verifica del contenuto dei contaminanti più comuni e analisi meno frequenti per i contaminanti che si incontrano più raramente. Va osservato, a questo proposito, che la direttiva comunitaria 80/778 va letta in relazione alla direttiva 75/440 sulle acque da potabilizzare, in quanto nella gran parte dei paesi europei che utilizzano largamente acque superficiali per uso potabile è sempre presente una fase di potabilizzazione tra la sorgente idrica e la rete distributiva.

---

<sup>1</sup> La normativa comunitaria sulle acque destinate all'alimentazione umana è recentemente cambiata, con l'emanazione della direttiva 98/83/CE; questa direttiva è già stata introdotta nella normativa italiana, come si dirà tra breve. Per effetto di questo recepimento molti dei parametri di qualità legale dovranno essere modificati, alcuni anche in misura sensibile: cambieranno quindi i criteri di potabilità.

La tabella, per alcune categorie di parametri, ammette la possibilità di deroghe in senso più permissivo. E' il caso, per esempio, del contenuto di ferro e di manganese, contaminanti inseriti nella categoria delle sostanze chimiche indesiderabili e che sono frequentemente presenti in abbondanza nelle acque prelevate da falde profonde: quando il superamento del limite non sia grave potrà essere chiesta alla Regione una deroga. Il Decreto del Ministero della Sanità 14 luglio 1988 disciplina queste deroghe. Per altri parametri il valore indicato ha principalmente il significato di un vero e proprio indice di qualità, più che di limite: è il caso dei cloruri, per i quali il D.P.R. recita che 200 mg/l è "la concentrazione che è opportuno non superare".

Per le sostanze comprese nell'elenco dei parametri tossici vi è, nel testo legislativo, la possibilità di deroga, da parte del Ministero della Sanità di concerto col Ministero dell'Ambiente, sentito il Consiglio Superiore di Sanità; la deroga è condizionata alla indicazione delle misure di risanamento da adottare.

Considerazioni tecniche sulla qualità delle acque potabili in Italia.

Le principali contaminazioni riscontrate in Italia.

Il problema della scarsità di acque naturali che abbiano un grado di purezza chimica e batteriologica tale da poter essere immesse nella rete di distribuzione delle acque potabili senza trattamenti, costringe molti acquedotti a trattare acque superficiali o sotterranee, al fine di rimuovere i contaminanti chimici o biologici.

Le principali contaminazioni chimiche riscontrate nel nostro Paese sono:

- a) la contaminazione da nitrati delle acque di falda;
- b) la contaminazione da erbicidi;
- c) la contaminazione da ferro e manganese;
- d) la contaminazione da composti organici clorurati.

*La contaminazione da nitrati.*

L'attività antropica (fertilizzazione, zootecnia, ecc.) immette sul suolo e nel sottosuolo composti dell'azoto sotto diverse forme: organica, ammoniacale, nitrica.

La persistenza e la mobilità di queste forme di azoto sono diverse. In condizioni anaerobiche il sistema evolve verso la forma ammoniacale, che in genere viene trattenuta dal terreno e assorbita dalle biomasse microbiche e vegetali. In condizioni aerobiche ha luogo una nitrificazione che dà origine a ione nitrato; questo anione non è trattenuto dal terreno e può raggiungere, con maggiore o minore facilità, le falde acquifere. Vi sono aree particolarmente vulnerabili, nelle quali la contaminazione da nitrati delle acque sotterranee supera normalmente il limite di 50 mg/l di ione nitrato al di sopra del quale la normativa italiana (D.P.R. 236/88) considera non potabile l'acqua. Peraltro, trattandosi di sostanze ritenute indesiderabili e non tossiche, il Ministero della Sanità ammette, in deroga, una concentrazione massima di 100 mg/l (D.M. 14/7/1988). Questo limite in deroga appare alquanto permissivo: l'O.M.S. (1984), in relazione agli effetti metaemoglobinizzanti osservati sui neonati, ha definito una linea guida di 45 mg/l di nitrati e l'E.P.A. (1985) ha fissato un identico livello massimo raccomandabile.

Al di là delle prevenzioni, che si realizza limitando, nelle zone vulnerabili, gli apporti azotati di ogni origine: dalle acque reflue dei depuratori alle applicazioni di fertilizzanti, gli interventi tecnologici possibili sono:

- a) lo scambio ionico, con resine che rilasciano ioni cloruro trattenendo ioni nitrato;
- b) la denitrificazione biologica, basata sulla attività metabolica di batteri sia autotrofi, sia eterotrofi.

Quest'ultimo processo, che si sta diffondendo, aumenta molto la carica batterica dell'acqua trattata, rendendo necessario un trattamento di disinfezione abbastanza energico dopo la denitrificazione.

*La contaminazione da erbicidi.*

La contaminazione delle acque di falda da erbicidi, in Italia, ha avuto particolare rilievo nell'areale risicolo; ma anche in zone nelle quali la coltura prevalente è il mais. Nel primo caso i contaminanti di più frequente ritrovamento nelle acque destinate al consumo umano sono molinate e bentazone; nel secondo caso, atrazina. Nell'Italia centrale l'erbicida più frequentemente ritrovato nelle acque destinate al consumo umano è l'atrazina.

Una indagine sull'areale risicolo pavese ha portato alla conclusione che anche per i diserbanti vi sono aree particolarmente a rischio, laddove non esiste soluzione di continuità, dal punto di vista della permeabilità, fra suolo agrario e substrato poroso che costituisce l'acquifero. Questa situazione difatti favorisce una elevata eluviazione chimica dagli orizzonti superiori a quelli inferiori, con conseguente arricchimento di sostanze inquinanti. D'altra parte, dati sperimentali indicano anche un afflusso lungo strato che può derivare da zone poste a monte di quella indagata. Purtroppo, vi è contrasto fra la vocazione risicola dell'areale piemontese e lombardo (province di Vercelli e Pavia) e la

condizione di vulnerabilità degli strati geologici fino a circa 80 m, nei quali erano affondati molti pozzi idropotabili. Questo ha portato, fra il 1986 e il 1990, alla necessità di due tipi di interventi (oltre a quelli relativi alla limitazione o al divieto nell'uso di diserbanti): il trattamento delle acque prelevate dagli acquedotti esistenti prima della loro immissione in rete e la predisposizione di nuovi pozzi che raggiungano le falde protette. Il limite di accettabilità per gli erbicidi è pari a 0,1 microgrammi/litro per ogni singolo composto indipendentemente dalla sua tossicità e a 0,5 microgrammi/litro per la somma degli erbicidi (valori anche in questo caso derogati con D.M. 14/2/1989, che ha tollerato temporaneamente 0,8 microgrammi/litro per l'atrazina, 0,4 microgrammi/litro per la simazina, 0,3 microgrammi/litro per il molinate e 4 microgrammi/litro per il bentazone).

La vicenda delle deroghe per la concentrazione di erbicidi concesse negli anni dal 1987 in poi offre lo spunto per approfondire i criteri di fissazione dei limiti di qualità delle acque potabili; tenendo presente che in altri paesi sono in vigore limiti diversi da quelli della direttiva comunitaria e che la stessa Organizzazione Mondiale della Sanità ha da tempo predisposto la propria tabella dei limiti.

### LINEE GUIDA INDICATE DALL'O.M.S.

Sostanza	NOEL µg/kg/d (anlm.) (1)	F.S. (2)	A.D.I. µg/kg/d (uomo) (3)	10% ADI per acqua (4)	Linea guida µg/L (5)
ALACHLOR	—	(metodo multistage)	—	—	0,3
ATRAZINA	700	1000	0,7	0,07	2
BENTAZONE	7500	1000	7,5	0,75	25
MCPA	150	1000	0,15	0,015	0,5
METOLACHLOR	1500	1000	1,5	0,15	5
MOLINATE	200	100	2	0,2	7
PENDIMETALIN	5000 (LoEL)	1000	5	0,5	17
PROPANIL	5000	100	50	5	175
PYRIDATE	1700	100	17	1,7	60
SIMAZINA	5000	1000	5	0,5	17
TRIFLURALIN	4800	100	48	4,8	170

- (1) *No observed effect level, espresso in microgrammi per kg di peso corporeo dell'animale, per giorno*  
 (2) *Fattore di sicurezza scelto in base alla natura e gravità degli effetti osservati ai dosaggi superiori ed al grado di completezza degli studi disponibili*  
 (3) *Acceptable daily intake, espressa in microgrammi per kg di peso corporeo uomo, per giorno*  
 (4) *Aliquota del 10% dell'ADI, utilizzata per l'acqua potabile*  
 (5) *Valore di linea guida, in microgrammi per litro di acqua per giorno (peso uomo 70 kg, consumo giornaliero acqua 2 litri)*

Il criterio adottato dalla O.M.S., e anche dalla legislazione statunitense, si articola nelle seguenti fasi:

- fissazione del livello di assunzione giornaliera di una sostanza che, assunto per tutta la vita, non è suscettibile di determinare effetti nocivi (cosiddetto NOEL, *no observed effect level*);
- fissazione di un fattore di sicurezza, scelto in base alla completezza dei dati disponibili e alla natura e gravità degli effetti osservati al di sopra della NOEL;
- fissazione dell'*acceptable daily intake* (ADI), cioè della dose giornaliera accettabile per l'uomo;
- fissazione dell'apporto di tale sostanza attraverso l'acqua potabile, che non è mai l'unica sorgente di assunzione;
- in base ai dati precedenti, fissazione del livello di concentrazione nell'acqua potabile che garantisca il non superamento del valore di sicurezza ADI (corrispondente al NOEL ridotto per il fattore di sicurezza).

Questo valore corrisponde alla linea guida; ma anche un superamento, nei limiti del fattore di sicurezza, è accettabile, purché non nel lungo periodo, senza particolari rischi per la salute.

In tabella è dato un esempio di calcolo applicato agli erbicidi.

Un altro possibile criterio di fissazione dei limiti parte dal principio che, almeno per i contaminanti di origine antropica che non possano essere naturalmente presenti nelle acque, il criterio del NOEL non sia applicabile, per la asserita scarsità di conoscenza sui sinergismi e sugli effetti a lungo termine di una continua assunzione. Pertanto il limite stabilito per queste sostanze deve prescindere da considerazioni sulla tossicità definita con le abituali tecniche farmacologiche a breve e medio termine, applicate agli animali da esperimento e trasferite all'uomo. Il limite dovrebbe invece essere fissato teoricamente a livello zero e praticamente al livello minimo di rilevanza analitica.

La direttiva comunitaria (e questo costituisce certamente una anomalia) ha fissato i limiti adottando per alcune sostanze il primo criterio (linea guida ADI per i valori guida e valori un po' più elevati per i valori imperativi) e per altre il secondo (livello minimo di rilevanza analitica).

Tra i contaminanti più frequentemente ritrovati nelle acque potabili dell'Italia settentrionale vi sono i solventi clorurati (percloroetilene, trielina, ecc.) per i quali il limite imperativo è stato fissato a 30 microgrammi/litro con effetto dopo cinque anni dall'entrata in vigore del D.P.C.M., cioè dal maggio 1991: valore corrispondente al primo criterio, al quale si affianca un valore guida da perseguire di 1 microgrammo/litro. Altri contaminanti di frequente ritrovamento sono i diserbanti, di modesta tossicità acuta ma classificati dalla normativa comunitaria e dal D.P.C.M. insieme con i pesticidi, la cui tossicità acuta è ben più rilevante. Per ciascun composto appartenente alla categoria degli erbicidi il limite ammesso è di 0,1 microgrammi/litro, 300 volte inferiore a quello dei solventi clorurati; chiaramente, il limite è stato fissato, in questo caso, con il criterio del livello zero. Le deroghe concesse dal Ministro della Sanità hanno fatto riferimento invece all'usuale criterio dell'ADI.

Le motivazioni di questa disparità di trattamento instaurato tra i solventi clorurati e gli erbicidi, che sono categorie di composti la cui tossicità acuta e cronica è paragonabile, non sono chiare; va comunque osservato che il problema potrebbe essere reso meno drammatico se gli acquedotti fossero alimentati da falde sufficientemente protette e se venisse installato un maggior numero di efficienti impianti di potabilizzazione.

Il trattamento delle acque contenenti erbicidi in concentrazione superiore al limite fa uso frequentemente dei carboni attivi. Non è questa la sede per discuterne gli aspetti tecnici; va comunque rilevato che, come in tutti i casi in cui sono coinvolti carboni attivi, occorre evitare che la massa di carbone diventi sede di fenomeni batterici e occorre effettuare una postdisinfezione dell'acqua trattata.

#### *La contaminazione da ferro e manganese.*

Nella pianura padana le falde più profonde (quindi, protette) danno acque solitamente contenenti ferro e manganese (talvolta, anche solfuri) e richiedono un trattamento di deferrizzazione-demanganizzazione. Ne è prova, per esempio, la qualità dell'acqua potabile dell'acquedotto di Pavia, che contiene mediamente 0,38 mg/l di manganese e 0,15 mg/l di ferro (media dei valori riscontrati dal Laboratorio Chimico Provinciale il 22/6/1978 su 22 pozzi) e pesca in un complesso che si sviluppa a una profondità compresa fra 80 e 120 metri. In Lombardia la provincia più interessata dalla presenza di manganese è appunto quella di Pavia, con un valore massimo di 2,64 mg/l; ma nelle Marche sono stati rilevati, nelle acque potabili di alcuni comuni della provincia di Pesaro, livelli di manganese intorno a 10 mg/l, dovuti alla natura idrogeologica del terreno.

I limiti di legge italiani sono di 0,2 e 0,05 milligrammi/litro, rispettivamente per ferro e manganese. Tali limiti sono suscettibili di deroga, trattandosi di sostanze classificate come indesiderabili; in particolare, per il manganese il D.M. 14/7/1988 consente deroghe fino a 0,2 mg/l.

La deferrizzazione-demanganizzazione dell'acqua può essere effettuata con varie tecniche, solitamente basate su un processo ossidativo con successiva rimozione, mediante filtrazione, dei composti insolubili formati.

Gli agenti ossidanti comunemente impiegati sono l'ipoclorito di sodio, il cloro, il biossido di cloro, il permanganato di potassio e l'ozono. I filtri utilizzati sono solitamente di sabbia manganizzata, cioè impregnata con biossido di manganese, che esplica attività catalitica.

#### *La contaminazione da composti organici clorurati.*

In alcune regioni d'Italia i composti organici clorurati presenti nelle falde acquifere derivano da immissioni provenienti da attività industriali (sia a livello della produzione, sia a livello dell'impiego) ed artigianali; esemplare è il caso di Milano, dove nel 1975 il Comune dovette istituire in via temporanea un limite di 250 microgrammi/litro (successivamente ridotto) di solventi clorurati per l'utilizzo di pozzi destinati a fornire acqua da immettere nella rete potabile, anche se in concreto l'acqua di tali pozzi veniva miscelata con quella di altri pozzi a livello di inquinamento inferiore, offrendo quindi all'utente acqua con concentrazioni di solventi clorurati alquanto minori del limite anzidetto. Per confronto, a partire dal maggio 1991 sono entrati in vigore un limite di massima concentrazione accettabile pari a 30 microgrammi/litro e un valore guida di 1 microgrammo/litro.

Le tecniche per la loro rimozione sono sostanzialmente due: lo stripping con aria e l'adsorbimento con carbone attivo; vi sono anche esperienze di adsorbimento su resine, ma poco significative.

Accanto alla problematica delle immissioni inquinanti, sta suscitando crescente interesse quella della formazione di composti organici alogenati, e principalmente di aloformi, nei processi di trattamento di disinfezione di acque per la loro potabilizzazione. D'altra parte anche i processi di eliminazione di altri inquinanti comportano (come abbiamo visto), soprattutto nella fase di filtrazione, il rischio di determinare una eccessiva carica batterica e richiedono una postclorazione prima della immissione in rete.

Negli U.S.A. vi sono già esperienze di riutilizzo per uso potabile di acque derivanti da impianti di depurazione di reflui domestici; un recentissimo impianto di tale tipo è sorto a San Diego (California) ed è così strutturato: separazione dei solidi grossolani, filtrazione su filtri a dischi rotanti, biodepurazione in lagune con giacinto d'acqua (*Eichornia crassipes*), coagulazione con cloruro ferrico, flocculazione, filtrazione seguita da disinfezione con luce u.v., acidificazione, osmosi inversa con membrane poliammidiche, aereazione e passaggio su letti fissi di carbone attivo. L'acqua così trattata viene stoccata per un anno, prima della distribuzione, in un serbatoio, mista con acqua naturale. Poiché l'immissione in rete deve essere preceduta da una clorazione, possono formarsi quantità notevoli di aloformi e altri composti organici alogenati; è stata dimostrata una forte correlazione fra la formazione di composti organici alogenati e il contenuto di carbonio organico, particolarmente rilevante in acque di questa origine.

E' noto da tempo che sostanze umiche, acidi fulvici e sostanze idrofobiche di simile natura, derivate principalmente da tessuti vegetali, sono i più importanti precursori degli aloformi (THM) e anche dei composti organici alogenati non volatili. Accanto a questi precursori vanno citati clorofille, prodotti algali extracellulari, fenoli, chetoni e amminoacidi. La quantità di precursori presenti viene solitamente stimata sulla base del parametro TOC (*Total Organic Carbon*), assunto proporzionale alla concentrazione di precursori. La misura della concentrazione di precursori è tuttavia affetta da tante incertezze che si preferisce esprimerla come "potenziale di formazione", cioè come concentrazione massima di composti organoalogenati che si formano in condizioni sperimentali prefissate.

E' anche noto che processi di disinfezione alternativi rispetto a quelli che fanno uso di cloro attivo, cioè di cloro gassoso o di ipoclorito, sono tuttora discussi quanto a efficacia, formazione di sottoprodotti e possibili effetti sulla salute: tali sono quelli a base di ozono, biossido di cloro, clorammine. In pratica, i processi che impiegano cloro attivo sono tuttora quelli prevalenti.

Anche facendo riferimento non ai trattamenti spinti necessari per rendere potabili acque reflue di depurazione, ma ai tradizionali impianti che trattano acque derivate da bacini idrici superficiali o da falde sotterranee, si pone il problema del rispetto della concentrazione limite e del raggiungimento del valore guida.

Giustamente quindi gli studi mirati al miglioramento della qualità delle acque potabilizzate sono attualmente tesi a minimizzare gli effetti negativi del cloro nelle fasi di disinfezione-ossidazione, di cui si dirà in seguito.

#### *La nuova disciplina del D. lgs. 31/2001*

##### *Il punto di rispetto dei valori parametrici*

Il nuovo decreto legislativo, che attua la direttiva 98/83/CE, introduce nella normativa italiana un notevole numero di innovazioni, sia di principio, sia operative, destinate a incidere sulla gestione degli impianti di trattamento delle acque destinate al consumo umano.

Un primo aspetto rilevante riguarda il punto nel quale devono essere rispettati i valori parametrici, cioè i valori il cui superamento comporta un intervento da parte dell'autorità pubblica. La precedente normativa (DPR 236/1988) identificava tale punto con il contatore dell'utente: l'azienda distributrice era responsabile sia dei trattamenti, sia della rete distributiva, ma non di quanto avveniva dal contatore al rubinetto dell'utente.

Ora i valori di parametro (lo specifico riferimento è ai parametri microbiologici e chimici che figurano nell'allegato I del decreto legislativo) devono essere rispettati nel punto, all'interno di locali o stabilimenti, in cui le acque fuoriescono dai rubinetti, di norma utilizzati per il consumo umano. Viene comunque ancora esclusa la responsabilità del gestore della rete quando si possa dimostrare che l'inosservanza dei valori parametrici è dovuta all'impianto di distribuzione domestico o alla sua manutenzione. Non si configura quindi un obbligo di intervento pubblico diretto sugli impianti dei privati; tuttavia l'ente pubblico, sulla base di quanto affermato dalla direttiva, deve prendere misure appropriate per ridurre o eliminare il rischio che esse (acque al rubinetto dell'utente domestico) risultino non conformi ai valori di parametro.

Queste misure possono consistere:

- in misure che i gestori della rete distributiva possono prendere per modificare la natura e le caratteristiche delle acque prima della fornitura, al fine di ridurre o eliminare il rischio che le acque non rispettino i valori di parametro dopo la fornitura (potrebbero essere interventi di correzione della corrosività dell'acqua distribuita);
- nell'offerta di consulenza ai proprietari sugli eventuali provvedimenti correttivi che essi devono adottare (potrebbero essere il rifacimento della rete interna);

- nell'informazione dei consumatori interessati, che possono essere diversi dai proprietari dell'edificio, accompagnata dai consigli su provvedimenti correttivi supplementari (potrebbero essere trattamenti al punto d'uso).  
Diverso è il caso degli edifici che ospitano strutture in cui l'acqua è fornita al pubblico, quali scuole, ospedali, ristoranti: in questo caso vi è un preciso obbligo di intervento, da parte dell'ente, società o privato proprietari della rete interna.

#### *I metodi di analisi*

I metodi di analisi della qualità delle acque dovrebbero essere tali, secondo la nuova normativa, da garantire risultati affidabili e comparabili. La novità della cosa non è nella affermazione di principio, bensì nella quantificazione di ciò che si intende per affidabilità e comparabilità. L'allegato III del decreto legislativo difatti stabilisce, per un certo numero di parametri, le caratteristiche di esattezza in % del valore di parametro, precisione in % del valore di parametro, limite di rilevazione in % del valore di parametro che devono essere possedute dal metodo di analisi utilizzato. A volte non è agevole conseguire tali risultati nei laboratori aziendali: è il caso, per esempio, del benzene e dei bromati.

Va sottolineato che il decreto legislativo vieta che i controlli aziendali (del gestore del servizio pubblico integrato) vengano effettuati dal controllore pubblico (ASL), al quale sono riservati i controlli di garanzia.

#### *I vari tipi di standard*

Gli standard qualitativi indicati delle parti A e B dell'allegato I rappresentano requisiti minimi di qualità il cui superamento si ritiene automaticamente idoneo ad incidere sulla salute umana. Tuttavia, i provvedimenti che verranno adottati dall'autorità sanitaria (divieto dell'uso, limitazione dell'uso, altri provvedimenti a tutela della salute umana) dovranno essere adottati tenendo conto dei rischi che sarebbero provocati da una interruzione dell'approvvigionamento idrico o da un uso limitato delle acque destinate al consumo umano.

<b>Parametro e sua natura:</b> <b>A- microbiologico</b> <b>B- chimico,</b> <b>C- indicatore</b>	<b>CMA, DPR 236/1988</b>	<b>Valore parametrico, d. lgsl. 31/2001</b>	<b>Note</b>
Enterococchi A	-	0/100 mL *	* 0/250 mL per le acque in bottiglia
E. coli A	-	0/100 mL *	* 0/250 mL per le acque in bottiglia
Pseudomonas aeruginosa A	-	0/250 mL *	* Per le sole acque in bottiglia
Benzene B	*	1,0 µg/L	* Il DPR 236/1988 fissava il limite di 10 µg/L per la voce "idrocarburi"
Ione clorito B	-	200 µg/L*	** E' previsto un transitorio di 800 µg/L fino al 25/12/2006
Triometani totali B	30 µg/L, cloroderivati totali	30 µg/L *	* cloroformio, bromoformio, bromodichlorometano, dibromoclorometano
Piombo B	50 µg/L	10 µg/L*	* E' previsto un transitorio di 25 µg/L fino al 25/12/2013
Arsenico B	50 µg/L	10 µg/L*	
Nichel B	50 µg/L	10 µg/L*	* Sono previste particolari modalità di prelievo del campione
Ione bromato B	-	10 µg/L*	*E' previsto un transitorio di 25 µg/L fino al 25/12/2008

Tetracloroetilene-tricloroetilene B	30 µg/L, cloroderivati totali	10 µg/L*	* Come somma dei valori specifici
Cloro residuo totale C	0, 2 mg/L *	0,2 mg/l come valore minimo del disinfettante utilizzato*	* Valore consigliato
Batteri coliformi a 37°C C	0/100 mL	0/100 mL*	* 0/250 mL per le acque in bottiglia
Conteggio delle colonie a 22°C C	0/100 mL	-	Senza variazioni anomale

### Confronto fra i parametri del DPR 236/1988 e quelli del nuovo decreto legislativo.

Rimane fermo l'obbligo di individuare la causa del superamento e di adottare i conseguenti provvedimenti correttivi necessari per il ripristino della qualità dell'acqua distribuita. La novità consiste nel fatto che ad un superamento non consegue direttamente la sospensione dell'approvvigionamento idrico, bensì deve seguire una analisi comparata dei rischi derivanti dalle varie azioni possibili nell'immediato (sospensione dell'approvvigionamento, limitazioni dell'uso, ecc.).

Anche un superamento dei valori dei parametri indicatori fissati nella parte C dell'allegato I comporta un esame per stabilire se tale inosservanza costituisca un rischio per la salute umana; i provvedimenti correttivi vanno presi obbligatoriamente solo ove essi siano necessari al fine di tale tutela, ferma restando l'opportunità di prenderli comunque ove si debba rispettare un contratto di servizio o si vogliano evitare le lamentele dei consumatori. In altre parole, il decreto legislativo non fa una sostanziale differenza tra parametri che rappresentano standard qualitativi (parte A e B) e parametri indicatori (parte C), differenza che invece è più marcata a livello della direttiva<sup>2</sup>.

In tabella 5.3.2.3.1 riportiamo i valori limite più significativi, nella precedente normativa (DPR 326/1988) e nella nuova normativa.

La tabella rende ragione della scomparsa, nella nuova direttiva, di parametri ritenuti aspecifici e di scarso significato (cloroderivati totali, idrocarburi) sostituiti da parametri specifici (cloroformio, bromoformio, bromodichlorometano, dibromoclorometano, tetracloroetilene, tricloroetilene, benzene); della fissazione di limiti più restrittivi per metalli valutati più tossici (piombo, nichel, arsenico) e dell'introduzione di nuovi parametri (cloriti, bromati).

Si noterà anche che il legislatore italiano, di fronte a limiti della direttiva 98/83/EC talvolta più permissivi di quelli già presenti nel DPR 236/1988 (tipico è il caso dei trialometani, per il quale il limite comunitario è 100 µg/L e quello del DPR 236/1988 è 30 µg/L), ha ritenuto di mantenere il limite già vigente nella normativa italiana, ritenendo che non si dovesse "peggiore" un limite maggiormente cautelativo.

#### *Il problema dello ione clorito*

La revisione della precedente direttiva 80/778/CEE è stata effettuata dalla Comunità "al fine di concentrare l'intervento comunitario sull'osservanza di parametri essenziali di qualità e salute", tuttavia lasciando agli Stati membri la facoltà di prevedere altri parametri qualora lo ritengano opportuno. Gli Stati membri "devono fissare valori per altri parametri supplementari non compresi nell'allegato I, qualora ciò sia necessario per tutelare la salute umana nei loro territori" e in tal caso essi devono notificare tali norme alla Commissione. Comunque, i valori parametrici stabiliti nella direttiva si basano sulle conoscenze scientifiche disponibili, tenendo conto del principio di precauzione ed i valori sono stati scelti al fine di garantire che le acque destinate al consumo umano "possano essere consumate in condizioni di sicurezza nell'intero arco della vita"; essi rappresentano pertanto un livello elevato di tutela della salute.

La previsione di altri parametri si è concretata, in Italia, nel porre un limite alla concentrazione di ione clorito al rubinetto dell'utente.

Lo ione clorito è un sottoprodotto di disinfezione che si forma inevitabilmente quando si utilizza per la disinfezione il diossido di cloro, composto il cui impiego incontra una crescente diffusione in quanto non dà luogo (a differenza di quanto avviene utilizzando ipoclorito) alla formazione di quei particolari sottoprodotti di disinfezione chiamati trialometani. Questi ultimi difatti sono considerati potenzialmente cancerogeni.

<sup>2</sup> La differenza si riscontra a livello degli articoli 13 e 14.

Le Regioni possono in certi casi (art. 13) stabilire deroghe (entro limiti fissati dal Ministero) per i valori di parametro fissati nella parte B dell'allegato 1 per un periodo non superiore a 3 anni, prorogabili per altri 3. Non occorre il concorso di un provvedimento ministeriale se l'inosservanza del valore di parametro è trascurabile e se l'azione correttiva intrapresa risolve il problema entro 30 giorni.

Nel caso di non conformità ai valori di parametro di cui alla parte C dell'allegato, il potere-dovere di intervento è dell'autorità d'ambito (art.14). L'intervento è obbligatorio solo se esso è necessario per tutelare la salute umana.

La direttiva europea non prende in considerazione i cloriti. Il legislatore italiano (ed è un punto che merita particolare rilievo) ha adottato la filosofia di porre comunque dei limiti anche a quei parametri che l'Unione europea non ha ritenuto di dover normare, ma sono invece presi in considerazione da altre normative quali quelle dell'OMS e dell'EPA. Ha quindi posto un limite alla concentrazione di ione clorito; ed è un limite che l'attuale stato della tecnologia non consente di rispettare, se la concentrazione di impiego del diossido di cloro viene scelta per una completa e sicura disinfezione. Consapevole di questo, il legislatore ha dato tempo fino al 25 dicembre 2006 per raggiungere il limite, con un transitorio di 800 µg/L a partire dal 25 dicembre 2003. È importante osservare che quest'ultima data è quella entro la quale dovranno essere rispettati i nuovi valori parametrici: i gestori hanno quindi poco meno di tre anni per adeguarsi alla nuova normativa.

#### *Il cloro residuo totale*

La pratica comune di ritenere necessaria la clorocopertura in rete ha reso del tutto generalizzato l'utilizzo e quindi la presenza di cloro attivo libero nelle reti, fino ai punti d'uso.

Il DPR 236/1988 non stabiliva una concentrazione massima ammissibile, ma consigliava che, qualora fosse necessario un trattamento di post-disinfezione (che si effettua solitamente per aggiunta di ipoclorito), al punto di messa a disposizione dell'utente, nell'acqua si dovesse avere un valore di 0,2 mg/L di cloro.

Una prima osservazione riguarda le contrastanti interpretazioni che gli organi di controllo hanno dato del valore consigliato dal DPR 236/1988. Mentre la maggior parte delle ASL ritenevano che 0,2 mg/L fosse un valore minimo da rispettare in ogni punto della rete quando il gestore ritenesse necessario un trattamento di clorazione dell'acqua, altre ASL interpretavano tale valore come un massimo da non superare.

Il nuovo decreto legislativo ha risolto tale ambiguità, affermando esplicitamente che il valore di 0,2 mg/L è da intendersi come valore minimo. Si tratta sempre di un valore consigliato; ma sembra logico rispettarlo, in quanto la clorocopertura non è sempre richiesta, ma quando il gestore la ritenga necessaria deve essere condotta correttamente, facendo sì che una concentrazione minima di cloro sia presente in tutta la rete. Questo però può portare a una eccessiva presenza di cloro nelle vicinanze del punto di immissione in rete, con degrado delle caratteristiche organolettiche dell'acqua.

La clorocopertura con ipoclorito favorisce, come si dirà in seguito, l'aumento di concentrazione dei trihalometani lungo la rete.

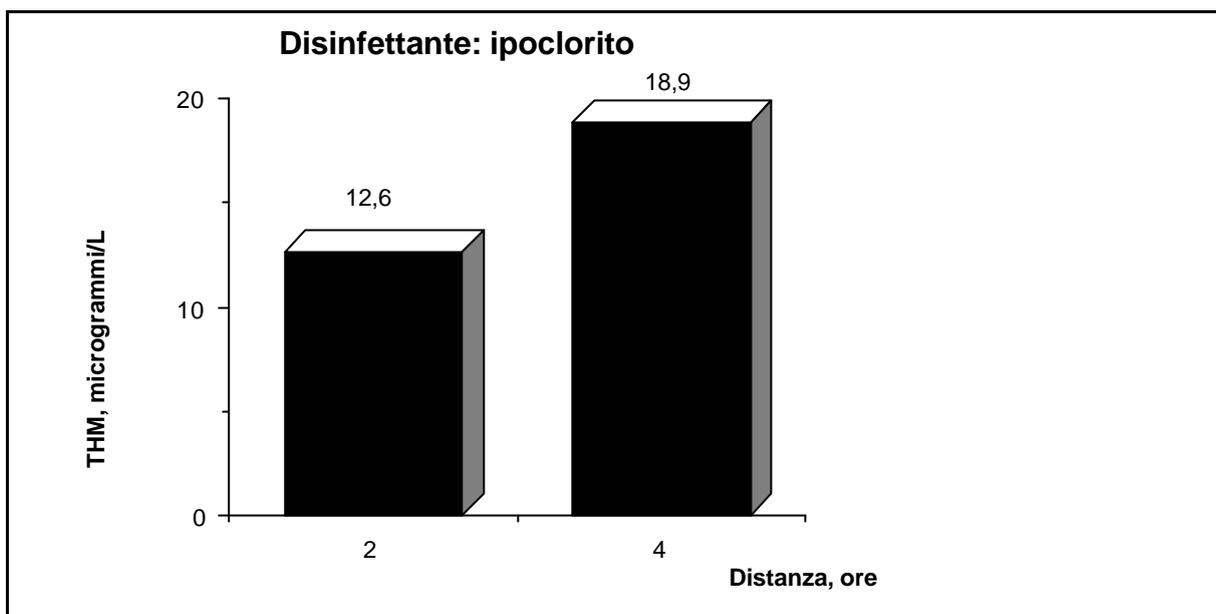
#### *I trihalometani*

La concentrazione in rete di trihalometani totali (somma di cloroformio, bromoformio, dibromoclorometano, bromodichlorometano) e quella al punto d'uso sono state verificate in una indagine promossa da Federgasacqua lo scorso anno in numerosi acquedotti pubblici italiani.

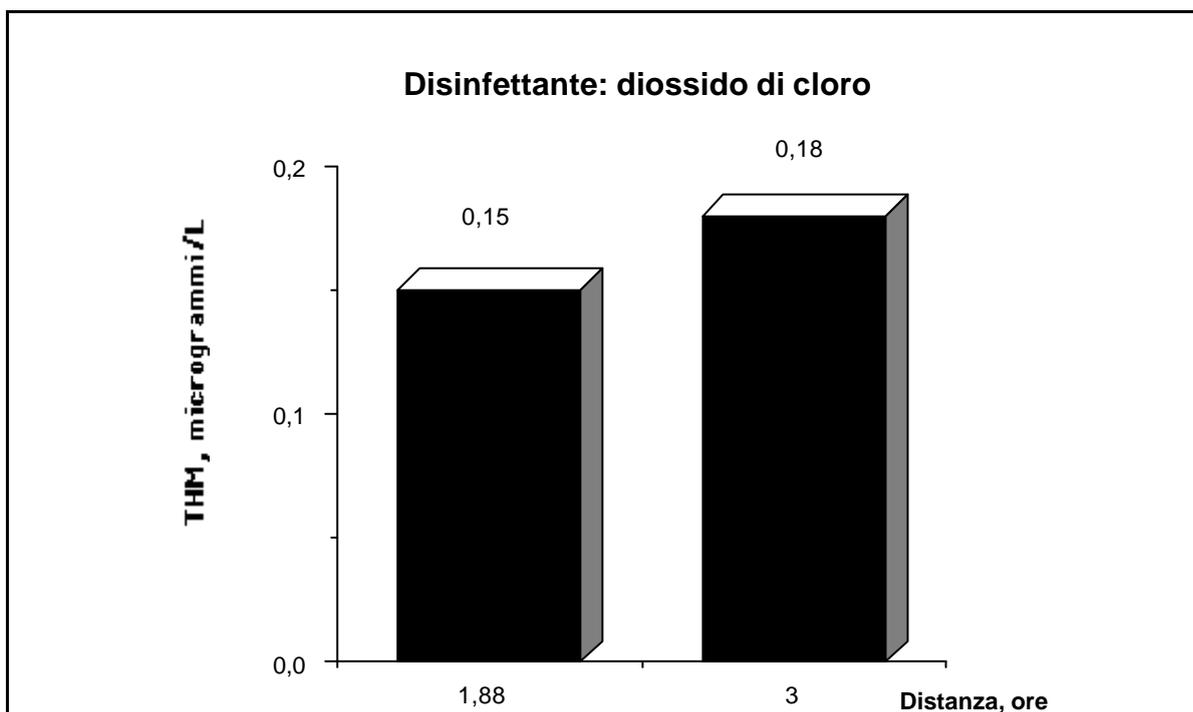
Nel quadro di un sostanziale rispetto dei limiti di legge, si è osservato (come atteso) che i valori più elevati si riscontrano nelle reti nelle quali l'acqua immessa è stata disinfettata con ipoclorito; i corrispondenti minimi si riscontrano nelle reti con acqua disinfettata con diossido di cloro.

I valori medi in rete non si discostano significativamente da quelli dei punti d'uso più vicini; si riscontrano talvolta degli aumenti al punto d'uso, che sembrano legati alla presenza di serbatoi di accumulo, mentre le non poche diminuzioni riscontrate possono essere dovute a perdite dovute alla volatilità degli alometani.

In alcuni casi è stato possibile verificare, in funzione del tempo di percorrenza, il progredire della formazione di alometani lungo la rete in acque trattate con ipoclorito.



Relazione fra tempo di percorrenza della rete e concentrazione di aloformi totali. Clorocopertura con ipoclorito di sodio.



Relazione fra tempo di percorrenza della rete e concentrazione di aloformi totali. Clorocopertura con diossido di cloro.

Come era atteso, l'alometano presente nelle acque in maggior concentrazione è in genere il cloroformio, che in alcune reti rappresenta più del 90% dei trialometani totali. Non mancano però reti nelle quali è prevalente la presenza di bromometani, pur con un valore totale di THM modesto; in alcuni casi l'alometano prevalente è il bromoformio. Concentrazioni assai minori di quelle riscontrate nelle reti le cui acque sono trattate con ipoclorito, sono state trovate in reti nelle quali il trattamento è effettuato con solo diossido di cloro.

In alcuni casi la formazione di aloformi bromurati è dovuta alla presenza di concentrazioni non trascurabili di ione bromuro nelle acque grezze (tipiche sono le acque della Sardegna); negli altri casi va fatta risalire alle impurezze di

bromuri contenute nei reagenti di trattamento (ipoclorito, cloruro sodico, ecc.). Questo richiama l'esigenza di utilizzare, nei trattamenti di potabilizzazione, soltanto reagenti ad elevato livello di purezza.

#### *Il problema dei bromati*

Oltre all'ipoclorito ed al diossido di cloro si sta diffondendo, come reagente per la potabilizzazione, l'ozono, che è un ottimo disinfettante, anche se è poco persistente

In questo caso il problema delle tracce di bromuro diviene rilevante, in quanto il trattamento con ozono provoca la formazione di ione bromato. Lo ione bromato è ritenuto cancerogeno e per questo il nuovo decreto legislativo ha posto un limite molto severo alla sua concentrazione; una significativa presenza di ione bromuro nelle acque grezze rende sconsigliabile l'impiego dell'ozono nel trattamento di disinfezione. Non si tratta però di un problema generalizzato: in Italia il precursore bromuro è presente in concentrazione significativa solo in alcune aree geografiche (Sardegna ed alcune aree costiere).

#### *Il piombo*

Il problema della presenza di piombo nelle acque destinate al consumo umano è ritenuto tra i più gravi nell'ambito della Comunità, in quanto acque troppo ricche di piombo sono ritenute atte a incidere negativamente sullo sviluppo intellettuale dei bambini. L'abbassamento del limite da 50 µg/L a 10 µg/L comporta, a livello europeo, un programma di sostituzione di connessioni su larga scala. Un documento EUREAU ha fornito alla Commissione europea, nella fase di elaborazione della nuova direttiva, una rilevazione dalla quale risulta che in Gran Bretagna, all'inizio dello scorso decennio, erano ancora in opera 8.250.000 connessioni in piombo tra la rete distributiva e quella domestica e in Francia 4.500.000. Il rifacimento di queste connessioni comporta costi allora valutati in 4.500 milioni di Ecu per la Francia e 3.300 milioni di Ecu per la Gran Bretagna. Successivi calcoli sui costi da affrontare per conseguire il risultato voluto, ricavati da uno studio commissionato dalla Direzione generale per l'ambiente della Commissione europea (EC DG XI) a un consorzio europeo, hanno portato a una stima di costo di circa 34 miliardi di ECU e sono stati calcolati al valore del 1993, ipotizzando un tasso di sconto del 5%, ritenuto mediamente realistico.

Ben diversa è la situazione italiana: una indagine della Federgasacqua su una significativa campionatura delle reti di distribuzione e derivazione italiane ha portato a stimare in 15 km la lunghezza delle reti principali di distribuzione in piombo e in 190 km quella delle derivazioni dalla rete principale al punto di ingresso nelle reti domestiche. A fronte dei più di 15.000 km di rete acquedottistica, sono valori molto modesti, anche se bisogna tener conto di alcune reti distributive costruite in PVC additivato con composti di piombo.

La citata indagine di Federgasacqua non ha messo in rilievo situazioni critiche rispetto al limite attualmente in vigore; ma precedenti indagini hanno mostrato che vi sono centri storici nei quali il nuovo valore parametrico di 10 µg/L è spesso superato.

E' il caso nel quale vi sono serbatoi di accumulo di piombo, oppure tubazioni della rete interna in piombo, o ancora rubinetterie che possono cedere piombo all'acqua della rete domestica. Si tenga presente che la lega della quale è composto l'ottone dei rubinetti può contenere tracce di piombo e che recenti indagini hanno mostrato che tra la rete acquedottistica e il rubinetto dell'utente vi è a volte un peggioramento significativo, dovuto appunto agli impianti domestici di distribuzione

#### *Il nichel*

Non molto si sa sulla presenza di nichel nelle acque potabili; non mancano tuttavia ricerche sperimentali che mettono in relazione il contenuto di nichel al rubinetto con l'uso diversificato di materiali metallici in reti idriche, soprattutto domestiche. In qualche rete interna ristrutturata, giunzioni metalliche inopportune hanno portato alla formazione di una pila chimica che, attraverso un processo corrosivo, ha arricchito in nichel l'acqua della rete domestica. E' esperienza comune (ma questo vale per tutti i metalli pesanti) che elevate concentrazioni di nichel si riscontrano in acque prelevate al rubinetto dopo prolungata stasi nelle tubazioni; per questo il nuovo decreto legislativo richiede che l'analisi venga fatta su un campione di acqua fluente.

Sulla base delle valutazioni tossicologiche della OMS, il limite di accettabilità della concentrazione di nichel nelle acque destinate al consumo umano è stato notevolmente ridotto e il nuovo decreto legislativo lo ha più che dimezzato rispetto a quello del DPR 236/1988.

#### *L'arsenico*

Anche la concentrazione limite dell'arsenico è stata ridotta, dal nuovo decreto legislativo, a un valore pari a un quinto di quello precedente, a seguito di nuove e più severe valutazioni tossicologiche. Il problema della presenza (naturale) di arsenico in acque grezze destinate alla potabilizzazione non è generalizzato e sono possibili trattamenti atti a ridurre sensibilmente la concentrazione, anche se - ove possibile - sarebbe più conveniente l'abbandono delle fonti contaminate.

### *I parametri biologici*

I laboratori di controllo delle aziende acquedottistiche determinano tuttora, a fini di controllo della purezza batteriologica, i coliformi fecali, ma il nuovo decreto legislativo prescrive propriamente la determinazione di *Escherichia coli*, specie tassonomica ben definita e indicatore attendibile di inquinamento fecale. Prescrive inoltre la determinazione degli Enterococchi.

Una buona caratterizzazione della qualità delle acque destinate al consumo umano richiede la conoscenza di altri parametri batteriologici, quali il conteggio delle colonie a 22°C e dei batteri coliformi a 37°C, che il nuovo decreto inserisce tra i parametri indicatori di tipo C.

Più ampia è la gamma di microrganismi batterici che deve essere determinata nelle acque messe in vendita in bottiglie o in contenitori; si noti, a questo proposito, che il riferimento non è alle acque minerali naturali, che sono sottoposte a una diversa e separata normativa, bensì alle acque potabili confezionate e alle altre tipologie di acque da tavola che seguono la normativa delle acque potabili.

Ma i parametri batteriologici non esauriscono la caratterizzazione delle acque destinate al consumo umano. L'art. 4 del decreto legislativo impone difatti che le acque destinate al consumo umano non devono contenere microrganismi e parassiti in quantità o concentrazioni tali da determinare un potenziale pericolo per la salute umana.

Il campo che si apre con questa pur doverosa statuizione è molto ampio ed appena sfiorato nel decreto legislativo. Converrà citare innanzitutto i protozoi patogeni *Giardia* e *Cryptosporidium*, che nella forma di oocisti sono resistenti ai comuni trattamenti di disinfezione: la loro eliminazione richiede procedimenti di filtrazione assai accurati. *Giardia* e *Cryptosporidium* colpiscono soprattutto i bambini e pazienti immunocompromessi; questi microrganismi sono stati responsabili di epidemie di notevole entità, di cui le più note si sono manifestate negli USA e nel Regno Unito. Tra i nuovi agenti patogeni idrotrasmessi rientra anche *Cyclospora cayatanensis*; molte tra le forme nuove ed emergenti trovano ambiente adatto a replicarsi colonizzando le pellicole biologiche che si formano all'interno delle condotte idriche.

Né va trascurata la presenza di elminti, più frequente di quanto non si creda (anche se non determina conseguenze patologiche) per effetto dell'aumentato impiego di acque grezze derivate da corsi d'acqua superficiali.

Va detto comunque che è stato importante aver inserito la determinazione di *C. perfringens*, sia pure non in forma generalizzata, perché in relazione alla sua resistenza sia all'ambiente che ai trattamenti, è un indicatore dell'efficienza del trattamento nei confronti di microrganismi più resistenti.

### *Conseguenze impiantistiche*

Il nuovo decreto legislativo avrà prevedibili impatti ad almeno tre livelli: fonti di approvvigionamento, trattamenti di potabilizzazione, reti distributive.

A livello delle fonti sotterranee di approvvigionamento l'incidenza sarà principalmente sulle aziende che utilizzano acque di origine sotterranea contaminate da tricloroetilene e tetracloroetilene (relativamente numerose) e su quelle che utilizzano acque contaminate da benzene (in numero assai modesto); per queste aziende saranno necessari interventi di purificazione con carbone attivo granulare, da riattivare frequentemente.

I contaminanti inorganici naturali di maggior rilievo sono l'arsenico e i cloruri.

Nel caso dell'arsenico (come per i composti organici alogenati), ove possibile (circa nel 30% dei casi), verranno abbandonate le fonti di approvvigionamento contaminate, mentre è auspicabile che non si scelga la strada di miscelare le acque contaminate con altre acque non contaminate.

Acque sotterranee di approvvigionamento ricche di cloruri sono frequenti lungo la costa adriatica, dove acque salate risalenti dal mare contaminano stagionalmente le falde della costiera. Il limite posto ai cloruri, pari a 250 mg/l, non è cambiato; ma viene posta la condizione che la presenza dei cloruri non renda l'acqua aggressiva verso le condotte.

Significativa sarà anche l'incidenza sulle filiere di trattamento.

Il classico e ancora diffusissimo schema impiantistico che prevede la coagulazione/flocculazione, filtrazione e disinfezione con ipoclorito dovrà evolvere in modo generalizzato verso schemi più complessi, nei quali l'ipoclorito verrà sostituito da altri disinfettanti (principalmente da diossido di cloro), si diffonderà l'impiego del trattamento con carbone attivo granulare e successivamente verranno applicati processi combinati di ossidazione avanzata che faranno uso di ozono, raggi ultravioletti, acqua ossigenata.

Questo non soltanto per migliorare il livello di qualità dell'acqua distribuita, ma anche per la sempre maggiore diffusione dell'impiego di acque grezze derivate da corsi d'acqua superficiali.

Non dovrebbe esservi invece un impatto generalizzato sulle reti distributive, salvo alcune situazioni localizzate principalmente nei centri storici: ma occorrerà comunque correggere l'inadeguatezza di una larga percentuale della rete distributiva, per ridurre le perdite che, in alcune aree, raggiungono e superano il 30% dell'acqua trasportata.

Va comunque tenuto ben presente che il consumatore oggi richiede non soltanto la qualità intesa come rispetto dei parametri di legge, bensì una qualità nella quale non trovano posto caratteristiche che, anche senza incidere sulla salute, tolgono tuttavia gradevolezza all'acqua (eccesso di cloro, presenza di significative concentrazioni di ferro, ecc.).

La qualità ha un costo che verrà necessariamente traslato sul consumatore. Se le stime dei tecnici riguardo ai costi di adeguamento impiantistico alla nuova direttiva sono, in genere, abbastanza modeste (mediamente inferiori a 100 £ al metro cubo) è diffuso il timore che ben più consistenti possano essere gli aumenti nel lungo periodo.

## **Le acque minerali.**

### *La normativa comunitaria.*

In tutta Europa si è assistito, negli anni '80, a una crescente diffusione del consumo di acque cosiddette minerali, cioè di acque prelevate alla sorgente, confezionate e immesse sul mercato, previa autorizzazione dell'Autorità sanitaria. Il consumatore, per una serie di motivi che vanno dalle modeste caratteristiche organolettiche di certe acque distribuite nella rete idrica cittadina, al timore degli inquinamenti, alla convinzione che le acque minerali siano dotate di particolari qualità terapeutiche, spesso preferisce queste acque a quella del rubinetto di casa. L'imbottigliamento e la distribuzione delle acque minerali è diventata quindi una attività economica di grande rilievo, che è sottoposta a norme molto differenti nei vari paesi europei.

La CEE ha emanato una direttiva (CEE/80/777) con lo scopo di ravvicinare le legislazioni degli stati membri sulla loro utilizzazione e commercializzazione. In questa direttiva l'acqua minerale è definita come un'acqua batteriologicamente pura che ha diretta origine da una falda o un giacimento sotterraneo e proviene da una sorgente con una o più emergenze, naturali o perforate. Un'acqua superficiale non può quindi essere qualificata minerale.

Secondo la CEE un'acqua minerale si distingue dalla normale acqua potabile:

- per la purezza originaria;
- per la concentrazione di sostanze disciolte ed eventualmente per taluni suoi effetti.

La richiesta di purezza originaria (che non significa sterilità: è ammessa una modesta flora batterica saprofitica, cioè non patogena e tipica della sorgente) comporta che le acque minerali non possono essere assoggettate a trattamenti di disinfezione o comunque a trattamenti che modifichino la flora batterica originale dell'acqua stessa.

Questa direttiva nasce dalla mediazione tra due diversi filoni normativi identificabili in Europa: quello italiano e francese, che definisce e classifica le acque minerali in funzione delle proprietà, e quello germanico, che le definisce e classifica in base alla composizione.

Essa è stata modificata recentemente, con la direttiva 96/70/CEE del 28 ottobre 1996.

In ossequio alla direttiva CEE/65/65 sui prodotti medicinali, le acque che possiedono attività terapeutica e quelle termali utilizzate a scopi curativi non rientrano tra le acque minerali.

Le varie discipline statali non sono ancora state unificate; tuttavia è previsto che ogni Stato membro debba ammettere nel proprio territorio il commercio di acque minerali che siano state legittimamente classificate come tali nello stato d'origine.

### *La normativa italiana.*

La normativa che risale al 1919 (R. D. 28 settembre 1919, n.1924, che approva il Regolamento per l'esecuzione del capo IV della legge 16 luglio 1916, n.947 contenente disposizioni circa le acque minerali e gli stabilimenti termali, idropinici, di cure fisiche ed affini), pur con modifiche non sostanziali, è rimasta in vigore per più di 70 anni, cioè fino a quando è stata data attuazione alla Direttiva comunitaria in materia. La Direttiva CEE/80/777 è stata difatti introdotta, in Italia, con il Decreto Legislativo 25 gennaio 1992, n.106.

I decreti attuativi sono stati pubblicati sulla Gazzetta Ufficiale all'inizio del 1993 e sono: Decreto del Ministero della Sanità 12 novembre 1992 n. 542, recante il Regolamento sui criteri di valutazione delle caratteristiche delle acque minerali naturali (G.U. 12.1.1993 n. 8) e Decreto 13 gennaio 1993 recante i metodi di analisi per la valutazione delle caratteristiche microbiologiche e di composizione delle acque minerali naturali e modalità per i relativi prelievi dei campioni (G.U. 19.1.1993 n. 14).

La normativa è stata ulteriormente modificata attraverso la pubblicazione in Gazzetta Ufficiale (n. 231 del 1° ottobre 1999) del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 339<sup>3</sup>.

Dal 1992 al 1999 erano considerate acque minerali naturali, in Italia, quelle che, avendo origine da una falda o giacimento sotterraneo e provenendo da una o più sorgenti naturali o perforate, avevano caratteristiche igieniche particolari e proprietà favorevoli alla salute. La precedente definizione, del 1919, definiva acque minerali naturali

---

<sup>3</sup> In attuazione della direttiva 96/70/CE, che ha introdotto la possibilità di trattare con ozono le acque minerali naturali al fine di separare i composti di ferro, manganese ed arsenico

quelle adoperate per le loro proprietà terapeutiche od igieniche speciali, sia per bibita sia per altri usi curativi: dal 1992 è quindi scomparsa la connotazione terapeutica.

Ora, con la nuova normativa del 1999, un'acqua minerale naturale deve presentare "caratteristiche igieniche particolari ed, eventualmente, proprietà favorevoli alla salute". L'aggiunta dell'avverbio "eventualmente" comporta che la distinzione con le ordinarie acque potabili non sia più necessariamente legata agli effetti; ne consegue il venir meno dell'obbligo di corredare la domanda di riconoscimento con gli elementi di valutazione delle caratteristiche di valutazione sul piano farmacologico, clinico e fisiologico, previste in precedenza.

Viene dunque da chiedersi in che cosa si distingua un'acqua minerale da una comune acqua potabile: secondo la legge, la differenza consiste nel fatto che le acque minerali sono originariamente pure e conservano tale purezza; esse sono caratterizzate dal tenore in minerali, oligoelementi ed eventualmente dai loro effetti. In assenza di più precise definizioni di legge, è da ritenersi che questi effetti siano quelli che risultano dalle valutazioni farmacologiche, cliniche e fisiologiche, obbligatorie per legge quando si vantino tali proprietà.

Si considera acqua minerale naturale quella che viene offerta all'uso così come scaturisce dalla sorgente. Il carattere di acqua minerale naturale non si intende modificato dalle operazioni tecnologicamente indispensabili o riconosciute utili, quali: captazione, canalizzazione, elevazione meccanica, approvvigionamento in vasca, degasazione, restituzione del gas della sorgente. Operazioni di filtrazione o decantazione sono consentite solo per separare componenti instabili, come i composti del ferro e dello zolfo. A questo fine è possibile anche un trattamento con ozono, che ha anche proprietà disinfettanti; va tuttavia rimarcato che l'acqua minerale naturale deve essere già battericamente pura alla sorgente, cioè prima del trattamento con ozono.

E' ammesso aggiungere all'acqua della sorgente dell'anidride carbonica, così da renderla frizzante e più gradita al palato.

Lo stesso Decreto Legislativo 4 agosto 1999 detta le norme per l'utilizzazione e il commercio delle acque minerali. Le analisi chimiche necessarie prima della commercializzazione riguardano parametri chimico-fisici, anioni, cationi e anche la tossicità di taluni degli elementi costitutivi dell'acqua minerale naturale.

Si tenga presente che la disciplina delle acque minerali è distinta da quella delle acque potabili: in un'acqua minerale sono ammesse concentrazioni di ferro, cloruri, manganese, ecc. che renderebbero inaccettabile un'acqua potabile distribuita in rete. Osserviamo che, mentre per i nitrati il valore limite delle acque minerali è più cautelativo, per gli altri parametri indicati in tabella 5.3.3.2., è più permissivo.

La più recente norma sulle acque minerali naturali è il decreto del Ministero della sanità datato 31 maggio 2001 e pubblicato in Gazzetta ufficiale n. 147 del 27 giugno 2001, che fissa i seguenti valori massimi ammissibili per i parametri chimici delle acque minerali .

## Nuovi valori limite nelle acque minerali naturali

Parametro	nuovo limite	precedente limite
Cianuri	0,01 mg/L	0,01 mg/L
Fenoli	NR (1)	0,0005 mg/L
MBAS anionici	NR	0,2 mg/L
Oli minerali- idrocarburi disciolti o emulsionati	NR	0,01 mg/L
Idrocarburi aromatici policiclici	NR	0,0002 mg/L
Pesticidi e bifenili policlorurati	NR	0,0005 mg/L totale
Altri composti organoalogenati	NR	0,001 mg/L
Arsenico	0,05 mg/L	As0,20 mg/L totale
Bario	1 mg/L	10mg/L totale
Borati	5 mg/L	B 30 mg/L H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>
Cadmio	0,003 mg/L	0,01 mg/L
Cromo	0,05 mg/L	Cr tot. 0,05 mg/L Cr VI
Mercurio	0,001 mg/L	0,001 mg/L
Manganese	2 mg/L	2 mg/L
Nitrati	45 mg/L	45mg/L
Nitrati	10 mg/L (2)	10 mg/L
Nitriti	0,02 mg/L	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 0,03 mg/L
Piombo	0,01 mg/L	0,05 mg/L
Rame	1 mg/L	1 mg/L
Selenio	0,01 mg/L	0,01 mg/L

NR = assente al limite di rilevabilità del metodo. Riferimento: ultima edizione degli "Standard methods for the examination of water and wastewater" dell'American Public Health Association.

(1) esclusi quelli naturali che non reagiscono al cloro

(2) per le acque destinate all'infanzia

Il riferimento al limite di rilevabilità dei metodi riportati negli "Standard methods for the examination of water and wastewater" dell'American Public Health Association non è univoco, in quanto, per alcuni dei parametri indicati, gli "Standard methods" riportano più di un metodo, con diversi limiti di rilevabilità.

#### Confronto fra alcuni limiti delle acque potabili e i nuovi valori limite delle acque minerali (LAM).

PARAMETRO	Limite d.lgs1.31/2001	CMA DPR 236/88	LAM
arsenico, microgrammi/L	10	50	200
bario, mg/L	nessuno	nessuno	1
boro mg/L	1,0	nessuno	5
cadmio, mg/L	0,005	0,005	0,003
manganese, mg/l	0,050	0,050	2
ione nitrato, mg/l	50	50	45 (*)

(\*) 10 mg/l per acque destinate all'alimentazione dell'infanzia.

#### La classificazione secondo Marotta e Sica.

La classificazione chimica sulle acque minerali che ha trovato maggior credito tra gli idrologi medici, in quanto sembra meglio individuare categorie di acque minerali di simili indicazioni terapeutiche, è quella dovuta a Marotta e Sica, che risale all'inizio del secolo.

Marotta e Sica distinguono le acque in funzione del residuo a 180°C, chiamando oligominerali quelle con residuo inferiore a 200 mg/l, mediominerali quelle con residuo compreso fra 200 e 1000 mg/l e minerali quelle con residuo superiore a 1000 mg/l. In base alla composizione chimica essi suddividono le acque minerali come segue.

\* Salse: salse, salso-solfato-alcaline, salso-solfato-alcaino terrose, salso-bromo-iodiche, salso-iodiche-solfato-alcaline, salso-iodiche-alcaino terrose.

\* Solfuree: solfuree, solfureo - salse, solfureo - salso - iodiche, solfureo - solfato - salso - alcaline.

\* Arsenicali e ferruginose: arsenicali, arsenicali-ferruginose, ferruginose.

\* Bicarbonate: bicarbonato - alcaline, bicarbonato - alcaino terrose, bicarbonato - solfato - alcaline, bicarbonato - solfato - alcaino terrose.

\* Solfate: solfato-alcaline, solfato-alcaino terrose.

Gli idrologi medici attribuiscono a ciascuna di queste categorie particolari proprietà, se non proprio terapeutiche, almeno coadiuvanti in alcune forme patologiche.

Per esempio, suggeriscono l'impiego delle acque oligominerali e solfato-calciche nella cura dei dismetabolismi (gota, ecc.). Per le malattie dell'apparato digerente suggeriscono: le acque salse, cioè contenenti cloruro sodico, nel caso in cui vi sia iposecrezione gastrica; le acque bicarbonate, nel caso in cui vi sia ipersecrezione. La calcolosi urinaria richiede, in genere, acque oligominerali; nell'allattamento artificiale si fa uso di acque bicarbonate.

Non sorprenda il fatto che si parli di indicazioni terapeutiche: questo deriva dal fatto che il Servizio Sanitario Nazionale riconosce le cure idropiniche e termali (fanghi, inalazioni, ecc.) effettuate nelle stazioni termali riconosciute. Ma la più recente normativa, giova ricordarlo, non consente di attribuire proprietà terapeutiche alle acque minerali imbottigliate e avviate al consumo fuori dalla stazione termale d'origine, anche se permette di indicarne le proprietà coadiuvanti.

#### L'etichettatura.

Il problema della etichetta da apporre sulle acque minerali è assai delicato. Difatti l'etichetta rappresenta il tramite mediante il quale il produttore comunica al consumatore le informazioni atte a consentirgli una scelta razionale e dovrebbe essere completa e veridica.

Secondo la legge, sulle etichette delle acque minerali devono essere riportate le indicazioni riportate in tabella a.

La precedente normativa faceva obbligo di indicare esplicitamente la data di imbottigliamento; per converso, non era prevista alcuna data di scadenza. In realtà, la data di imbottigliamento non diceva molto al consumatore. La sua principale utilità consisteva nel fatto di identificare il lotto di produzione, per cui diveniva possibile bloccare le partite che davano adito a rilievi di carattere igienico-sanitario. Ai fini pratici questo compito è ora assolto dalla dicitura di identificazione.

Il problema della indicazione del termine minimo di conservazione, da attuarsi con la menzione "da consumarsi preferibilmente entro....." seguita dalla data, appare tuttora aperto sotto il profilo sostanziale. Teoricamente l'acqua contenuta in una bottiglia perfettamente sigillata, che non dia luogo a scambi con l'esterno né a cessioni, non dovrebbe subire modificazioni sostanziali anche nel lungo periodo. La carica batterica propria dell'acqua dovrebbe aumentare nel giro di qualche settimana, consumando la componente organica propria di qualsiasi acqua naturale e poi esaurirsi. Ma queste condizioni ottimali non sono sempre soddisfatte; una bottiglia può scambiare con l'esterno (soprattutto se di materiale plastico) e può cedere componenti all'acqua contenuta. Allo stato attuale della tecnica sembra opportuno che ogni produttore, sotto la sua responsabilità, si faccia carico di fissare in modo ragionevole il termine minimo di conservazione.

Sulle etichette o sui recipienti possono essere riportate una o più delle indicazioni riportate in tabella b, se comprovate da indagini farmacologiche o cliniche e conseguentemente menzionate nel decreto di riconoscimento dall'acqua.

Possono inoltre essere riportate una o più delle indicazioni riportate in tabella c, concernenti il contenuto in sali delle acque minerali naturali.

Sulle etichette non sono ammesse altre indicazioni oltre a quelle indicate nella tabella; fanno eccezione le acque destinate alla esportazione nei paesi con diversa normativa. In particolare, non sono ammesse diciture indicanti la superiorità delle acque in questione rispetto alle altre, o indicazioni che abbiano comunque carattere pubblicitario.

Commentando brevemente queste norme, osserviamo innanzitutto che la dizione di acqua minerale "naturale" le distingue dalle acque minerali artificiali, diffuse in altri paesi della Comunità, che sono fabbricate da acqua deionizzata e addizionata di sali in proporzioni opportune.

**Tabella a - Indicazioni obbligatorie sulle etichette delle acque minerali naturali.**

- 1) "Acqua minerale naturale".
- 2) La denominazione dell'acqua e il nome della località dove viene utilizzata.
- 3) Le indicazioni sulla presenza di anidride carbonica, indicando se si tratta di quella naturalmente presente alla sorgente oppure aggiunta durante l'imbottigliamento.
- 4) I risultati della analisi chimica e fisico-chimica; le analisi devono essere aggiornate almeno ogni 5 anni.
- 5) La data in cui sono state eseguite le analisi chimiche e il laboratorio che le ha eseguite.
- 6) Il contenuto in volume del recipiente (che non può essere superiore a 2 litri, sulla base delle direttive CEE sulle capacità).
- 7) Il titolare del provvedimento di autorizzazione all'utilizzazione.
- 8) Il termine minimo di conservazione.
- 9) La dicitura di identificazione del lotto di produzione.

**Tabella b - Indicazioni sugli effetti delle acque minerali, che possono essere riportate in etichetta, se comprovate.**

- 1) "Può avere effetti diuretici".
- 2) "Può avere effetti lassativi".
- 3) "Indicata per l'alimentazione dei neonati".
- 4) "Stimola la digestione" o menzioni analoghe.
- 5) "Può favorire le funzioni epatobiliari" o menzioni analoghe.
- 6) Altre menzioni concernenti le proprietà favorevoli alla salute dell'acqua minerale naturale, sempre che dette menzioni non le attribuiscano proprietà atte a prevenire, curare o guarire una malattia umana.
- 7) Le eventuali indicazioni per l'uso e le controindicazioni.

**Tabella c - Indicazioni sulla composizione delle acque minerali, che possono essere riportate in etichetta.**

- 1) "Oligominerale" o "leggermente mineralizzata" se il residuo fisso è uguale o inferiore a 500 mg/l.
- 2) "Minimamente mineralizzata" se il residuo fisso è uguale o inferiore a 50 mg/l.
- 3) "Ricca di sali minerali" se il residuo fisso è superiore a 1500 mg/l.
- 4) "Contenente bicarbonato" se il tenore in ione idrogenocarbonato è superiore a 600 mg/l.
- 5) "Solfata" se il tenore in solfati è superiore a 200 mg/l.
- 6) "Clorurata" se il tenore in cloruri è superiore a 200 mg/l.
- 7) "Calcica" se il tenore in calcio è superiore a 150 mg/l.
- 8) "Magnesiaca" se il tenore in magnesio è superiore a 50 mg/l.
- 9) "Fluorurata" o "contenente fluoro" se il tenore in fluoruro è maggiore di 1 mg/l.
- 10) "Ferruginosa" o "contenente ferro" se il tenore in ferro è superiore a 1 mg/l.
- 11) "Sodica" se il tenore in sodio è superiore a 200 mg/l.
- 12) "Indicata per diete povere di sodio" se il tenore in sodio è inferiore a 20 mg/l.
- 13) "Acidula" se il tenore di anidride carbonica libera è superiore a 250 mg/l.
- 14) "Microbiologicamente pura".

Le indicazioni circa l'analisi, il luogo della sorgente e il titolare del provvedimento di autorizzazione hanno lo scopo di identificare la merce e indicare immediatamente il soggetto responsabile di eventuali alterazioni, salvo prova contraria. In particolare, l'indicazione in etichetta della analisi chimica in base alla quale è stata concessa l'autorizzazione, agevola l'opera degli organi di vigilanza.

La normativa sembra preoccuparsi di non trarre in inganno il consumatore con menzioni che lo inducano a ritenere che l'acqua minerale sia un farmaco. Ma nel quadro della giusta informazione al consumatore va osservato che la legge afferma che "possono" essere indicate in etichetta certe informazioni che invece dovrebbero essere obbligatoriamente inserite: sono, per esempio, quelle relative al contenuto in alcuni ioni, come il fluoro o il sodio che, al di sopra di una certa concentrazione, possono essere controindicati per particolari categorie di consumatori.

*Le acque confezionate destinate al consumo umano*

Merita di essere ricordato che, se già il DPR 236/1988 prevedeva la possibilità di distribuire acque destinate al consumo umano confezionate in recipienti chiusi (cfr. ad es. la voce 62 della tabella E), il decreto legislativo 31/2001, integrando quanto disposto dal decreto legislativo 4 agosto 1999 n. 339 sulla disciplina delle acque di sorgente, chiarisce le varie possibilità di commercializzazione di acque confezionate destinate al consumo umano.

E' ormai evidente che possono essere messe in commercio:

- acque minerali naturali, normate dal decreto legislativo 25 gennaio 1992, n. 105 come modificato dal decreto legislativo 4 agosto 1999 n. 339;
- acque di sorgente, normate dal decreto legislativo 4 agosto 1999 n. 339;
- altre acque confezionate, normate dal decreto legislativo n. 31/2001.

Le acque minerali naturali devono essere estratte dal sottosuolo e rispettare le tabelle di accettabilità previste nel Regolamento recante i criteri di valutazione delle caratteristiche delle acque minerali naturali adottato con decreto n. 542 del Ministero della sanità in data 12 novembre 1992<sup>4</sup> ultimamente integrato e modificato dal decreto del Ministero della Sanità datato 31 maggio 2001, più sopra commentato.

Quanto al confezionamento, va ricordato che in Italia, per le sole acque minerali naturali, è stato fissato il limite massimo di capacità di 2 litri<sup>5</sup> per confezione, ai sensi dell'art. 10, comma 4 del d. lgs. n. 105/1992. Nulla vieta però di utilizzare volumi maggiori ove siano destinate a mercati che lo consentano.

Le caratteristiche delle acque di sorgente, anch'esse obbligatoriamente estratte dal sottosuolo, per quanto riguarda i parametri microbiologici devono essere valutate sulla base della normativa delle acque minerali naturali, ma i valori dei parametri organolettici, fisici, fisico-chimici e chimici devono rispettare i limiti di accettabilità previsti dal DPR 236/1988 e, dalla data di attivazione, dalle tabelle del nuovo decreto legislativo (25 dicembre 2003, con le eccezioni già ricordate). Le acque di sorgente devono essere riconosciute al pari delle acque minerali naturali sulla base di domanda

---

<sup>4</sup> G.U. n. 8 del 12-1-1993.

<sup>5</sup> Fatto salvo il limite di 2 litri, non è prevista una gamma obbligatoria.

presentata dal titolare di concessione o sub-concessione mineraria o di permesso di ricerca e la loro immissione in commercio è subordinata ad autorizzazione regionale.

Il nuovo decreto legislativo n. 31/2001 consente la vendita di acque destinate al consumo umano, diverse dalle acque minerali naturali e dalle acque di sorgente, non necessariamente estratte dal sottosuolo e sottoposte in tutto e per tutto alla normativa di qualità prevista dal decreto stesso, che per alcuni parametri è più severa di quella relativa alle acque distribuite attraverso la rete acquedottistica. Il punto di rispetto dei parametri di conformità è quello in cui sono imbottigliate o introdotte nei contenitori e la denominazione più frequente è quella di "acqua da tavola".

Rimane valido il divieto di utilizzare per tali acque e per quelle di sorgente denominazioni quali acqua naturale, acqua mineralizzata e simili, in quanto la denominazione "acqua minerale naturale" è una denominazione protetta e riservata e comporta, per le altre acque, il divieto di utilizzare denominazioni simili suscettibili di trarre in errore il consumatore.

Per le acque comunque confezionate il decreto legge 3 luglio 1976, n. 451, come modificato dal decreto legislativo n. 106/1992, all'allegato 1, punto 8a, ha previsto una gamma di volumi nominali per le acque, le acque minerali naturali e le acque gassate. La recente circolare ministeriale n. 166 del 12 marzo 2001 ha precisato che le acque confezionate, oltre ai volumi previsti dal citato decreto legge, possono essere confezionate anche in altri volumi e circolare sia sul mercato nazionale che sul mercato dei Paesi che li consentono. Il Ministero, con questa interpretazione che ritiene opzionale l'indicazione legislativa dei volumi nominali, di fatto riconosce la possibilità di impiego dei boccioni di qualunque capacità<sup>6</sup>, oggi largamente diffusi in uffici ed esercizi commerciali; essi però non possono essere utilizzati per condizionare acque minerali naturali.

Da ultimo, ricordiamo che è consentita l'importazione delle acque minerali naturali e delle acque di sorgente estratte dal sottosuolo di un Paese terzo, se riconosciute o dall'autorità competente di un altro Stato membro dell'Unione europea o dal Ministero della sanità.

#### *Le valutazioni microbiologiche.*

L'acqua minerale naturale, dall'origine alla distribuzione, deve risultare esente sia da germi patogeni (come le salmonelle), sia da germi indicatori di inquinamento fecale (come i coliformi). La carica microbica saprofitaria, cioè propria della sorgente, dovrà essere limitata a poche unità/ml, appartenente a un numero ridotto di specie batteriche e con "*facies*" sensibilmente costante. Alla fine della catena di imbottigliamento, in campioni esaminati entro 24 ore dal prelievo e mantenuti a  $4^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ , la carica batterica non deve superare, come ordine di grandezza, dieci volte il valore rilevato all'emergenza. In distribuzione, per acque minerali naturali non addizionate di anidride carbonica (che ha attività batteriostatica), si possono avere fino a  $10^4$  cellule/mL. Non sono ammessi trattamenti germicidi; nei casi in cui è consentito il trattamento con ozono per abbattere i metalli indesiderabili, la purezza batteriologica deve essere verificata a monte del trattamento.

#### *Il confezionamento.*

Le acque minerali vengono confezionate in recipienti di vario tipo e composizione.

La confezione più razionale è ritenuta quella in vetro verde; in Italia le confezioni di vetro sono solitamente a rendere, in quanto le bottiglie possono essere utilizzate per più cicli di commercializzazione e in caso di rottura possono essere ugualmente riciclate come materia prima secondaria, con risparmio di materia e di energia. I vantaggi del vetro consistono nella igienicità, inerzia chimica, possibilità di trattenere l'anidride carbonica; gli svantaggi sono la fragilità, gli alti costi di trasporto, la necessità di utilizzare un cestello (solitamente in materiale plastico, a volte in filo metallico) per assemblare più bottiglie.

Si sono quindi diffuse le bottiglie in plastica, sostanzialmente di due tipi: quelle in PVC (polivinilcloruro), meno costose ma non adatte al confezionamento di acque addizionate di anidride carbonica perché troppo permeabili ai gas e quelle in PET (polietilentereftalato), più costose ma adatte anche ad acque gassate. Pregi della plastica, che a differenza del vetro non è fragile, sono il minor peso a parità di acqua confezionata, il che consente di realizzare confezioni di volume assai maggiore rispetto a quelle in vetro e rende più facile il trasporto, e anche il minor costo unitario della confezione. Peraltro la plastica ha una inerzia chimica minore del vetro, soprattutto per la presenza degli additivi plastificanti. Le bottiglie di plastica sono a perdere, nel senso che non possono rientrare nel medesimo ciclo produttivo per essere nuovamente riempite, anche se è tecnicamente possibile il loro reimpiego come materie prime secondarie.

Altri tipi di contenitori per acque minerali, molto meno usati, sono i poliaccoppiati (carta-plastica-alluminio-plastica), dalla caratteristica forma parallelepipedica e le lattine d'alluminio.

Tutti i contenitori per liquidi alimentari devono sottostare alla disciplina igienica dettata con Decreto del Ministero della Sanità (si veda, in particolare, il D.M. 21 marzo 1973, con le successive integrazioni e modificazioni); in

---

<sup>6</sup> In realtà, la circolare parrebbe limitare a 10 litri il volume massimo delle confezioni; tuttavia alla norma viene data una interpretazione ancor più estensiva e sono ormai diffusissimi boccioni da circa 18 litri (5 galloni).

particolare, vengono controllate le cessioni di composti chimici dal contenitore all'alimento liquido contenuto. Nel caso delle bottiglie in PVC, per esempio, occorre controllare che non vi sia cessione significativa del monomero CVM (cloruro di vinile monomero); per le bottiglie di plastica colorata occorre controllare la cessione del colorante, che non deve superare precisi limiti stabiliti dal citato Decreto. Le bottiglie in PET possono contenere tracce di acetaldeide derivante dalla decomposizione termica del polimero di base durante le operazioni di formatura della bottiglia. Si è verificato più di una volta che interazioni tra la flora batterica (anche banale) dell'acqua minerale e sostanze organiche cedute dalla bottiglia o dal tappo (quasi sempre, plastificanti o collanti, anche a concentrazione che rientra perfettamente nei limiti di legge) abbiano dato luogo a maleodorazioni del prodotto.

#### *Cenni alle tecniche di mercato.*

Il fatto che le acque minerali non siano considerate farmaci fa sì che la cosiddetta pubblicità commerciale, cioè quella che non fa riferimento alle proprietà, possa essere svincolata da qualsiasi procedura autorizzativa.

E' prevista però una autorizzazione preventiva del Ministero della Sanità nel caso in cui si faccia riferimento alle proprietà indicate in tabella b.

Resta comunque fermo - ed è buona cosa - il principio che, nella pubblicità delle acque minerali naturali, è vietato fare riferimento a proprietà curative, preventive o di guarigione di una malattia umana.

L'obiettivo di tutte le grandi aziende produttrici di acqua minerale è quello di incentivare le vendite di un certo tipo di acqua piuttosto che di un'altra; a tale scopo una nutrita schiera di tecnici, psicologi, pubblicitari e molti altri professionisti del settore, si prodiga per invitare e sedurre il consumatore, con tutte le armi che può avere a disposizione, partendo dalle innovazioni, estetiche e non, che possano attirare l'attenzione. Per incentivare la crescita di una nuova immagine qualitativa dell'acqua minerale in bottiglia, vengono progettati piani pubblicitari che, con gli spot televisivi e le pagine sulle riviste, realizzano veri e propri assedi che il consumatore difficilmente riesce ad ignorare. Utilizzando sofisticate tecniche di *marketing* e *merchandising*, si persegue il soddisfacimento delle esigenze di ogni tipo di clientela, sia questa la famiglia comune, il bar o il ristorante: l'appagamento e l'illusione di aver fatto una libera scelta sono gli ingredienti fondamentali per il successo della pubblicità.

La politica adottata fa parte di un disegno che prevede l'utilizzo di diverse soluzioni strategiche per:

- attirare nuovi consumatori, rispondendo ad aspettative insoddisfatte oppure creando in loro nuovi interessi ed, ovviamente, impegnarsi ad esaudirli quanto meglio possibile;
- rafforzare saldamente l'immagine e l'importanza dell'acqua minerale, incrementando il posizionamento del suo ruolo nel contesto della salute, del benessere, della società;
- comunicare meglio con i consumatori attraverso una propaganda efficace che utilizza personaggi e linguaggio noti ed emulati dal pubblico comune.

Quando non sono sufficienti le sole tecniche di convincimento pubblicitarie per creare un legame così forte con il consumatore, è attuato necessariamente un miglioramento della qualità del prodotto. Intesa nel suo significato globale:

- valorizzare il prodotto mediante l'utilizzazione di forme, colori, materiali ed etichettature per il confezionamento che siano pratici ma anche invitanti dal punto di vista del "piacere d'uso";
- ricercare continuamente innovazioni atte a migliorare in senso generale il prodotto, ad esempio la scelta di materiali che garantiscano costantemente la conservazione delle caratteristiche organolettiche ed igieniche del loro contenuto e, nel contempo offrano minimo ingombro e minimi problemi di smaltimento.

Risulta chiaro che quello che l'impresa si aspetta è di causare "l'effetto emulazione" ovvero il raggiungimento di un potere d'immagine forte e convincente.

- Una prima strategia pubblicitaria è quella di proporre un'offerta diversificata per le differenti esigenze dei consumatori, influenzate da fattori come l'età, la moda, la classe sociale di appartenenza, la possibilità economica...
- Altra possibile tecnica di successo è quella di presentare la propria azienda come protagonista attiva nella risoluzione delle problematiche ambientali; molti infatti, sono i consumatori qualificabili nella categoria degli "ecologisti convinti".
- Vi è poi indubbiamente la scelta di assicurare un buon rapporto qualità/prezzo.
- Quasi sempre fattore fondamentale è centrare la pubblicità più adatta, il comune denominatore che possa sedurre la maggior parte dei consumatori (vedi l'obiettivo "leggerezza" che perseguono molte aziende di acque minerali).
- In ultimo, è importante assicurare la più vasta rete di distribuzione possibile in modo che il consumatore non faccia fatica a reperire il prodotto in qualsiasi punto vendita ed in qualsiasi momento.

Solitamente, ogni marca di acqua minerale persegue una finalità in particolare e si classifica sul mercato per quella caratteristica.

E' interessante osservare i dati forniti dai gestori di diversi supermercati a proposito delle vendite registrate nell'anno 1995. Per molteplici cause quali: il crescente affermarsi dei "discount" che offrono acque minerali ad un prezzo medio di circa 350 lire a bottiglia e talvolta ben inferiore, nonché i tagli alle spese che le famiglie italiane sono state costrette a

fare in questo periodo di difficoltà economiche del nostro paese, si è registrato un aumento di vendite (di molto superiore alla media) per le marche locali e per i "primi prezzi", ormai ovunque presenti nella grande distribuzione.

Dal 1996 non si sono viste inversioni di tendenza, indipendentemente dall'evolversi della situazione economica e politica del Paese. Il consumatore italiano medio sta dunque avvicinandosi a quello europeo, dimostrandosi meno interessato alla marca o al "valore emozionale" che la pubblicità conferisce alla marca stessa, ma piuttosto al prezzo, a parità o quasi di qualità.

La struttura interna del supermercato ci può dare una efficace idea di come, anche qui, il tutto è stato appositamente sistemato e collocato per guidare all'acquisto secondo le previsioni (o intenzioni) dei gestori: interessante è osservare che, in ogni supermercato, le bottiglie delle acque minerali sono accatastate sempre all'inizio, dove si entra, oppure alla fine, verso le casse (a destra in entrambe le soluzioni). Così facendo il consumatore è portato in ogni caso all'acquisto: all'inizio perché il carrello è ancora vuoto e quindi porta ad un automatico ed istintivo bisogno psicologico di essere riempito; alla fine (e neanche questa scelta è casuale) poiché, come si sa, alle casse c'è sempre da fare la fila: un rallentamento, una specie di imbuto da attraversare con le conseguenze previste di questa sosta "programmata": l'attesa favorisce la riflessione e il richiamo alla mente delle cose che "forse a casa mancano" e si ha quindi il tempo di procurarsele, senza perdere il posto in fila; secondariamente, il disagio dell'attesa porta a pensare che sarebbe meglio fare più scorte per evitare in breve tempo una successiva "visita" con conseguente perdita di tempo. L'acqua minerale è la scelta cui la maggior parte delle persone pensano: l'acqua serve sempre, non scade in termini minimi, non rappresenta un costo che incide troppo sul conto della spesa finale e costituisce un grande fastidio in meno per la spesa successiva; il risultato? Tutti i carrelli contengono almeno un involucro da sei bottiglie, quando raggiungono le casse.

La seduzione per così dire "casalinga" del supermercato è affiancata a quella di altri ambienti di consumo e vendita di acqua minerale. Probabilmente all'estero non è una novità: nella maggior parte dei paesi stranieri, l'acqua minerale si beve normalmente nei ristoranti e nei bar come bibita dissetante. Per noi italiani, invece, l'associazione più immediata col consumo di acqua in bottiglia, è la tavola casalinga. La birra o le bibite sono facili da immaginare al centro di momenti di aggregazione sociale; l'acqua minerale è riuscita solo da pochi anni a scavalcare i pregiudizi psicologici del consumatore. Solo di recente, infatti, la pubblicità ha cominciato a puntare su un'immagine di consumo condotta in luoghi che non siano le mura domestiche. Il ristorante è divenuto lo scenario sempre più abituale per la scelta di un'acqua minerale anziché un'altra. Esso infatti, in qualità di "luogo superfluo" per eccellenza, ma anche di prestigio, di ambizione, insomma, quello che meglio ha saputo rappresentare lo stato di benessere economico di "chi se lo può permettere", ha fatto nascere l'esigenza di possedere un'immagine qualificante, spingendo ad optare verso la specializzazione estetica che ha coinvolto perciò anche la bottiglia dell'acqua minerale. Le grandi marche storiche, da sempre sinonimo di alta qualità nel mondo della ristorazione, hanno creato bottiglie dalla particolare immagine destinata al canale della ristorazione, conferendo carattere di esclusività ad un prodotto che non poteva avere altro tipo di innovazione.

## ACQUE REFLUE: NORMATIVA E RIFERIMENTI ISTITUZIONALI

Vincenzo **Riganti**

Università di Pavia, Dipartimento di Chimica generale, Cattedra di Chimica merceologica (riganti@unipv.it)

### *Premessa*

In questa nota sarà brevemente descritta e commentata la normativa sulle acque reflue, mettendo in rilievo sia i principi ispiratori (che la differenziano in misura significativa rispetto alla precedente legge 319/1976 (c. d. "legge Merli"), sia compiti e funzioni dello **Stato, Regioni, Province, Comuni** e altri **organismi pubblici periferici** che hanno competenza in materia di acque reflue. Preliminarmente è quindi opportuno delineare finalità e struttura del decreto legislativo n. 152/1999, così come integrato e modificato dal decreto legislativo n. 258/2000, per una migliore comprensione dei risultati tecnici ed ambientali che si vogliono conseguire e del quadro delle competenze.

Il decreto legislativo 152/1999 ha lo scopo di dare attuazione alle direttive 91/271/CEE e 91/676/CEE, il che è stato fatto mediante l'emanazione di due provvedimenti: la regolamentazione degli scarichi in uscita dalle pubbliche fognature, che figura nel decreto legislativo, e l'adozione del codice di buona pratica agricola, approvato con decreto del **Ministero per le politiche agricole** in data 19 aprile 1999 <sup>7</sup>.

Molto si è già scritto sul decreto legislativo, mettendo in rilievo particolarmente aspetti di più immediato interesse, quali i limiti tabulari, il sistema sanzionatorio, i costi per la corretta gestione degli impianti di trattamento. Minore attenzione hanno avuto altre parti del decreto, più lontane dalla immediatezza degli aspetti sopra citati ma culturalmente di maggior rilievo. A queste parti riteniamo debba essere prestata qualche maggiore attenzione.

### *Il c. d. T.U.*

Prima di esaminare il decreto legislativo 152/1999 sotto il profilo del trattamento delle acque reflue e della disciplina degli scarichi, merita di essere almeno tracciato il quadro del decreto stesso per quanto riguarda altri aspetti pur rilevanti, ma meno connessi direttamente agli scarichi, anche se legati alla tutela delle acque dall'inquinamento.

Il decreto legislativo, impropriamente chiamato "Testo Unico", coglie tuttavia l'occasione per riunire in un unico provvedimento legislativo altre disposizioni riguardanti le acque, con la rimarchevole eccezione delle acque destinate all'alimentazione umana <sup>8</sup>.

Ne ricordiamo alcuni.

L'articolo 8 tratta delle acque superficiali destinate alla produzione di acque potabili, confermando la distinzione della loro classificazione in categorie. La categoria A1, di migliore qualità, ne consente la potabilizzazione con un trattamento fisico semplice e disinfezione; la categoria A2 richiede un trattamento fisico e chimico, oltre alla disinfezione; la categoria A3 richiede un trattamento fisico e chimico spinto, affinazione e disinfezione. I parametri classificatori sono riportati nella tabella 1/A dell'allegato 2; le acque che non rientrano almeno nelle caratteristiche della categoria A3 non possono essere usate per il consumo umano, in quanto non possono essere potabilizzate, salvo che non siano l'unica possibile fonte di approvvigionamento idrico.

Sono concesse deroghe, sempre che non ne derivi concreto pericolo per la salute pubblica, in taluni casi: per esempio, quando le acque superficiali si arricchiscono naturalmente di talune sostanze, o nel caso di circostanze meteorologiche particolari, o di catastrofi naturali.

L'articolo 9 tratta delle acque di balneazione, confermando che esse devono rispondere ai requisiti di cui al DPR n. 470/1982 e ponendo in capo alle Regioni l'obbligo di comunicare al Ministero dell'ambiente tutte le informazioni relative alle cause di inidoneità ed alle misure che intendono adottare.

Gli articoli dal 10 al 16 trattano delle acque dolci idonee alla vita dei pesci, dando i criteri di classificazione (tabella 1/B dell'allegato 2) e imponendo l'obbligo di classificarle nelle due categorie di "ciprinicole" (le meno pregiate) e "salmonicole".

Gli articoli da 14 a 17 classificano le acque idonee alla vita dei molluschi, sulla base dei parametri descritti nella tabella 1/C dell'allegato 2.

L'articolo 24 tratta delle acque minerali naturali e delle acque di sorgente, nel senso di subordinare le concessioni alle esigenze prioritarie di approvvigionamento e distribuzione delle acque potabili e delle previsioni del piano di tutela. Le

---

<sup>7</sup> S.O. n. 86 alla G.U. n. 102 del 4 maggio 1999.

<sup>8</sup> Questa tipologia è stata normata nel provvedimento di attuazione della nuova direttiva comunitaria 98/83/CE e precisamente nel d. lgs. n. 31/2001.

norme tecniche relative a tali acque figurano in testi normativi già in vigore da tempo (acque minerali naturali<sup>9</sup>) o da poco adottati (acque di sorgente<sup>10</sup>).

In generale, il filo conduttore è il miglior uso della risorsa acqua, sulla base della L. 36/1994 (c. d. "Legge Galli"); l'art. 23, modificando il R. D. 11 dicembre 1933, n. 1775, stabilisce che le concessioni di derivazione per uso irriguo devono tener conto delle tipologie delle colture in funzione della disponibilità della risorsa idrica, prevedendo se necessario specifiche modalità di irrigazione. Prevede inoltre, in tema di concessioni, che fra più domande di concessione per uso industriale è favorita quella del richiedente che aderisce al sistema ISO 14001 ovvero al sistema di cui al regolamento CE n. 761/2001 sull'adesione volontaria delle imprese del settore industriale a un sistema comunitario di ecogestione e audit, che ha sostituito il precedente regolamento CEE 1836/93.

#### *Finalità del nuovo decreto*

La precedente normativa (sostanzialmente, la c. d. "Legge Merli") non trattava che marginalmente della qualità delle acque superficiali e sotterranee in relazione alla qualità degli scarichi. Difatti, il legislatore aveva fatto la scelta di affidarsi a una tabella di limiti di accettabilità degli scarichi provenienti da attività produttive sostanzialmente uniforme per tutto il territorio nazionale <sup>11</sup>, mentre la fissazione di limiti differenziati poteva avvenire in ambito regionale, per gli scarichi in uscita dai civici depuratori, in base a quanto stabilito nei piani regionali di risanamento. Ora il nuovo decreto legislativo si propone il fine di raggiungere obiettivi minimi di qualità ambientale per i corpi idrici superficiali e sotterranei anche in funzione della loro destinazione d'uso, con particolare attenzione all'uso idropotabile e alla tutela delle zone vulnerabili e delle aree sensibili <sup>12</sup>.

La regolamentazione degli scarichi viene quindi effettuata al fine di conseguire non un generico risultato ambientale, bensì lo specifico risultato di mantenere o raggiungere, per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei, l'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato "buono", come sopra indicato, entro il 31 dicembre 2016. Ove già esistente, deve essere mantenuto lo stato di qualità "elevato".

Osserviamo che la necessità di utilizzare sempre e comunque descrittori numerici dell'inquinamento nasce dalla definizione stessa che viene data al fenomeno. Secondo il decreto legislativo, che riprende una definizione comunitaria <sup>13</sup>, inquinamento è "lo scarico effettuato direttamente o indirettamente dall'uomo nell'ambiente idrico di sostanze o di energia le cui conseguenze siano tali da mettere in pericolo la salute umana, nuocere alle risorse viventi e al sistema ecologico idrico, compromettere le attrattive o ostacolare altri usi legittimi delle acque".

Definizione tanto ampia e teoricamente corretta, quanto povera di valore operativo: se provocare l'inquinamento è un reato, i requisiti di determinatezza richiesti dalla legge penale non sono certo soddisfatti da questa definizione, che deve essere tradotta in precisi valori di riferimento.

L'allegato 1 al decreto legislativo offre il quadro numerico per la classificazione dei corpi idrici superficiali e sotterranei.

La qualità dei corpi idrici è valutata sulla base di parametri oggettivi che consentono di classificare lo stato ambientale di tali corpi idrici in classi: solitamente elevata, buona, sufficiente, scadente, pessima. Per le acque sotterranee i criteri di classificazione sono dati in tabella 1 di questa nota; per le acque superficiali, sono dati in tabella 5.

Per attribuire lo stato ambientale alle acque sotterranee si devono valutare sia lo stato chimico, sia lo stato quantitativo, secondo quanto descritto nelle tabelle 2 e 3. L'attribuzione della classe viene fatta attraverso la misura di parametri specificati nel decreto; a titolo di esempio, in tabella 4 vengono dati i parametri di base caratteristici dello stato chimico delle acque sotterranee (sottolineati i parametri macrodescrittori utilizzati per la classificazione). A questi parametri di base si aggiungono parametri addizionali per caratterizzare l'eventuale inquinamento, comprendenti i metalli pesanti, i composti organici alogenati, i pesticidi, ecc. Per le acque superficiali si vedano le tabelle 6 e 7 di questa nota.

---

<sup>9</sup> D. M. 542/1992. Si veda anche D. lgs. 4 agosto 1999, n. 339, Capo II.

<sup>10</sup> Si veda D. lgs. 4 agosto 1999, n. 339, Capo I (G.U. n. 231 dell' 1.10.1999). Si veda anche D. M. 31 maggio 2001 in G. U. n. 147 del 27 giugno 2001.

<sup>11</sup> Veniva differenziata la concentrazione di fosforo totale nelle vicinanze dei bacini lacustri; in altri testi normativi si dettavano norme particolari per gli scarichi nella laguna di Venezia.

<sup>12</sup> Le aree sensibili sono quelle eutrofizzate o di prossima eutrofizzazione in assenza di interventi, nonché quelle in cui le acque dolci superficiali destinate alla potabilizzazione contengono o potrebbero contenere, in assenza di interventi, più di 50 milligrammi/L di ione nitrito.

Le zone vulnerabili sono quelle che scaricano direttamente o indirettamente composti azotati di origine agricola o zootecnica in acque già inquinate o che potrebbero esserlo in conseguenza di tali tipi di scarichi. Sono anche definite le zone vulnerabili da prodotti fitosanitari.

<sup>13</sup> Cfr. direttiva 96/61/CE

La determinazione (ripetuta mensilmente e in un numero di stazioni che è funzione dell'area del bacino e della categoria dei corsi d'acqua) dei macrodescrittori permette di attribuire ai corsi d'acqua superficiali un livello di inquinamento, in una scala che va da 1 a 5; la scala è precisata nella tabella 7 dell'allegato 1 al decreto legislativo. Per esempio, il livello qualitativo 1 (il più elevato) deve avere valori di BOD<sub>5</sub> uguali o inferiori a 2,5 mentre il livello 5 (il peggiore) ha valori di BOD<sub>5</sub> maggiori di 15.

Deve poi essere determinato lo stato ecologico del corso d'acqua, utilizzando il parametro I. B. E. (indice biologico esteso), indice che consente di attribuire al corso d'acqua uno stato ecologico che va dalla classe 1 (I. B. E. < 10) alla classe 5 (I. B. E. con valori da 1 a 3).

Tabella 1

DEFINIZIONI DELLO STATO AMBIENTALE PER LE ACQUE SOTTERRANE

ELEVATO: Impatto antropico nullo o trascurabile sulla qualità e quantità della risorsa, con l'eccezione di quanto previsto nello stato naturale particolare.

BUONO: Impatto antropico ridotto sulla qualità e/o quantità della risorsa.

SCADENTE: Impatto antropico significativo sulla qualità e/o quantità della risorsa con necessità di specifiche azioni di risanamento.

NATURALE PARTICOLARE: Caratteristiche qualitative e/o quantitative che pur non presentando un significativo impatto antropico, presentano limitazioni d'uso della risorsa per la presenza naturale di particolari specie chimiche o per il basso potenziale quantitativo.

Tabella 2

CLASSI CHIMICHE DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI

Classe 1: Impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche.

Classe 2: Impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche.

Classe 3: Impatto antropico significativo e con caratteristiche idrogeochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione.

Classe 4: Impatto antropico rilevante e con caratteristiche idrochimiche scadenti.

Classe 0: Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari *facies* idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra del valore della classe 3.

Tabella 3

CLASSIFICAZIONE QUANTITATIVA DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Classe A L'impatto antropico è nullo o trascurabile con condizioni di equilibrio idrogeologico. Le estrazioni o alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sono sostenibili sul lungo periodo.

Classe B L'impatto antropico è ridotto, vi sono moderate condizioni di disequilibrio del bilancio, senza che tuttavia ciò produca una condizione di sovrasfruttamento e sostenibile sul lungo periodo.

Classe C Impatto antropico significativo con notevole incidenza dell'uso sulla disponibilità della risorsa evidenziato da rilevanti modificazioni agli indicatori generali sovraesposti.

Classe D Impatto antropico nullo o trascurabile ma con presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

Tabella 4

PARAMETRI DI BASE DA MONITORARE NELLE ACQUE SOTTERRANEE

Temperatura, °C

Durezza, mg/L CaCO<sub>3</sub>

Conducibilità elettrica, μS cm<sup>-1</sup> (20°C)

Bicarbonati, mg/L

Calcio, mg/L

Cloruri, mg/L

Magnesio, mg/L

Potassio, mg/L

Sodio, mg/L

Solfati, mg/L

Ione ammonio, mg/L

Ferro, mg/L

Manganese, mg/L

Nitrati, mg/L come ione nitrato

Tabella 5

DEFINIZIONE DELLO STATO AMBIENTALE PER LE ACQUE SUPERFICIALI

**ELEVATO:** Non si rilevano alterazioni dei valori di qualità degli elementi chimico-fisici ed idromorfologici per quel dato tipo di corpo idrico in dipendenza degli impatti antropici, o sono minime rispetto ai valori normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni indisturbate. La qualità biologica sarà caratterizzata da una composizione e un'abbondanza di specie corrispondente totalmente o quasi alle condizioni normalmente associate allo stesso ecotipo.

La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è paragonabile alle concentrazioni di fondo rilevabili nei corpi idrici non influenzati da alcuna pressione antropica.

**BUONO:** I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico mostrano bassi livelli di alterazione derivanti dall'attività umana e si discostano solo leggermente da quelli normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate.

La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.

**SUFFICIENTE:** I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico si discostano moderatamente da quelli di norma associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. I valori mostrano segni di alterazione derivanti dall'attività umana e sono sensibilmente più disturbati che nella condizione di "buono stato".

La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.

**SCADENTE:** Si rilevano alterazioni considerevoli dei valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale, e le comunità biologiche interessate si discostano sostanzialmente da quelle di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato.

La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da comportare effetti a medio e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.

**PESSIMO:** I valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale presentano alterazioni gravi e mancano ampie porzioni delle comunità biologiche di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato.

La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da comportare gravi effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.

Tabella 6

PRINCIPALI INQUINANTI CHIMICI DA CONTROLLARE NELLE ACQUE DOLCI SUPERFICIALI

**Inorganici (disciolti)**

Cadmio  
Cromo totale  
Mercurio  
Nichel  
Piombo  
Rame  
Zinco

**Organici (sul tal quale)**

aldrin, dieldrin, endrin, isodrin  
DDT  
esaclorobenzene  
esaclorocicloesano  
esaclorobutadiene  
1,2 dicloroetano  
tricloroetilene  
triclorobenzene  
cloroformio  
tetracloruro di carbonio  
percloroetilene  
pentaclorofenolo

N.B. : se è accertata l'origine naturale di sostanze inorganiche, la loro presenza non compromette l'attribuzione di una classe di qualità definita dagli altri parametri.

Tabella 7

PARAMETRI DI BASE DA MONITORARE NEI CORSI D'ACQUA SUPERFICIALI

Portata (m <sup>3</sup> /s)	<u>Ossigeno disciolto</u> (mg/L)
PH	<u>BOD<sub>5</sub></u> (O <sub>2</sub> mg/L)
Solidi sospesi (mg/L)	<u>COD</u> (O <sub>2</sub> mg/L)
Temperatura (°C)	Ortofosfato (P mg/L)
Durezza, mg/L CaCO <sub>3</sub>	<u>Fosforo totale</u> (P mg/L)
Conducibilità elettrica, μS cm <sup>-1</sup> (20°C)	<u>Cloruri</u> , (Cl <sup>-</sup> mg/L)
Azoto totale (N mg/L)	<u>Solfati</u> , (SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/L)
<u>Azoto ammoniacale</u> (N mg/L)	<u>Escherichia coli</u> (UFC/100 mL)
<u>Azoto nitrico</u> (N mg/L)	

La combinazione dello stato ecologico con le valutazioni chimiche permette di attribuire lo stato ambientale di cui alla tabella 5 di questo testo.

Analoga procedura viene seguita per tutte le altre categorie di acque: di transizione, marine costiere, ecc.

### **Competenze generali**

Il decreto legislativo (art. 1 comma 3) precisa che le disposizioni in esso contenute costituiscono principi fondamentali della legislazione statale ai sensi dell'art. 117, comma 1 della Costituzione. Questo comporta una limitazione della potestà normatrice delle **regioni a statuto speciale** e **province autonome**; esse, non diversamente dalle **regioni a statuto ordinario**, devono adeguare la propria legislazione al decreto stesso.

Sono comunque fatte salve le competenze spettanti alle **regioni a statuto speciale** e **alle province autonome** di Trento e Bolzano.

Gli operatori del settore si sarebbero attesi una precisa definizione delle competenze, come era avvenuto in altre norme dello Stato; in effetti, le prime bozze del decreto legislativo erano abbastanza puntuali su questa materia e, per vero, avevano generato discussioni e contestazioni da parte dei rappresentanti delle regioni. La soluzione ai dissensi è stata trovata richiamando semplicemente le norme generali sul decentramento amministrativo (art. 3 comma 1): le competenze nelle materie disciplinate dal decreto sono quelle stabilite nel decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 e dagli altri provvedimenti statali e regionali adottati ai sensi della legge 15 marzo 1997, n. 59. Questi provvedimenti, in buona misura, sono ancora in via di adozione; per cui il decreto legislativo fa salvo l'esercizio delle competenze dei vari **enti periferici**, già spettanti alla data di entrata in vigore della legge 15 marzo 1997, n. 59, fino alla attuazione delle disposizioni di cui al decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112.

E' una tecnica normativa che, *mutatis mutandis*, ricorre anche sul piano del merito dei provvedimenti: è ben vero che il nuovo decreto legislativo abroga la "legge Merli" ed provvedimenti connessi, ma le normative tecniche previgenti restano in vigore, ove compatibili con gli allegati al nuovo decreto, fino all'adozione di nuovi provvedimenti in materia.

Il **Presidente del Consiglio dei ministri** ha poteri sostitutivi in caso di grave inerzia da parte degli **organi periferici**, nei casi previsti dal terzo comma dell'art. 3 come modificato dal decreto legislativo n. 258/2000

Oltre alle competenze attribuite alle regioni in virtù delle leggi sopra citate, alle **regioni** viene anche affidato il compito di assicurare la più ampia divulgazione delle informazioni ambientali e di trasmettere all'**ANPA** i dati conoscitivi e le informazioni relative all'attuazione del decreto.

I **consorzi di bonifica e di irrigazione**, anche attraverso appositi accordi di programma con le **competenti autorità**, concorrono alla realizzazione di azioni di salvaguardia ambientale delle acque, anche ai fini della loro utilizzazione irrigua, della rinaturalizzazione dei corsi d'acqua e della fitodepurazione.

### **Obiettivi di qualità: le competenze**

Gli obiettivi generali di qualità sono quelli stabiliti dallo **Stato** e sommariamente esposti in un precedente paragrafo. A questi vanno aggiunti gli obiettivi di qualità per specifiche destinazioni, quali la potabilizzazione, la molluschicoltura, ecc.. Tali obiettivi sono quelli minimi; le regioni possono tuttavia adottare obiettivi di qualità più elevati. Solo in particolari circostanze le **regioni** hanno la possibilità di deroga dai valori parametrici di qualità delle acque<sup>14</sup>.

Per il raggiungimento degli obiettivi di qualità occorre che ciascuna **regione** adotti un piano di tutela delle acque, che costituisca stralcio di settore del piano di bacino<sup>15</sup>. Il primo passo deve essere compiuto dalle **autorità di bacino di rilievo nazionale e interregionale**, sentite le **province** e le **autorità d'ambito**, che definiscono gli obiettivi su scala di bacino nonché le priorità di intervento. Il passo successivo è l'adozione del piano da parte delle **regioni**, che lo trasmettono **alle autorità di bacino**; queste lo verificano e lo ritrasmettono alle **regioni** per l'approvazione definitiva.

Le informazioni per la redazione del piano di tutela, che comporta la classificazione dei corpi idrici (superficiali e sotterranei), sono raccolte sulla base di programmi predisposti dalle **regioni**. Le regioni stesse possono promuovere accordi di programma con **ANPA, ARPA, province, autorità d'ambito, consorzi di bonifica** ed altri **enti pubblici** interessati, al fine di raccogliere ordinatamente tali informazioni (art. 43); la successiva classificazione è compito delle **regioni**.

### **Tutela dei corpi idrici**

---

<sup>14</sup> Cfr. per es. l'art. 8.

<sup>15</sup> Cfr. articolo 17, comma 6-ter della legge 18 maggio 1989, n. 183. Per l'articolazione cfr. l'allegato 4.

La tutela dei corpi idrici comporta interventi differenziati a livello degli scarichi, quando si presenti la necessità di adottare limiti più severi rispetto a quelli validi per la generalità del territorio.

#### *Aree sensibili*

E' il caso, per esempio, delle aree sensibili, definite sulla base del grado di eutrofizzazione correlato alla destinazione d'uso. Un primo elenco di aree sensibili è dato nel decreto legislativo, insieme con i criteri di individuazione<sup>16</sup>. Sentita l'**Autorità di bacino**, le **regioni** possono designare altre aree sensibili o anche, all'interno delle aree indicate nel comma 2 dell'art. 18 del decreto legislativo, individuare i corpi idrici che non costituiscono aree sensibili. Le **regioni** stesse devono anche delimitare i bacini drenanti delle aree sensibili che contribuiscono all'inquinamento di tali aree. Ogni quattro anni le **regioni** provvedono alla reidentificazione delle aree sensibili e dei rispettivi bacini drenanti.

#### *Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola*

E' anche il caso delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola, individuate secondo i criteri di cui all'Allegato 7/A-I; alcune di tali aree sono già elencate nell'allegato 7/A-III<sup>17</sup>. Le **regioni**, sulla base dei risultati di un programma di controllo che sono tenute ad effettuare, sentita l'**Autorità di bacino** rivedono o completano la designazione delle zone vulnerabili. Successivamente definiscono (o rivedono, se già posti in essere) programmi d'azione obbligatori per la tutela ed il risanamento di tali zone. Ricordiamo che nelle zone stesse, oltre alla attuazione di detti programmi, devono essere poste in atto le prescrizioni del codice di buona pratica agricola<sup>18</sup>

#### *Zone vulnerabili da prodotti fitosanitari*

Una ulteriore tipologia di zone vulnerabili è costituita dalle aree nelle quali occorre proteggere le risorse idriche o altri comparti ambientali da prodotti fitosanitari. Ancora una volta **regione** ed **autorità di bacino** devono verificarne la presenza e adottare specifiche misure di tutela nell'ambito della pianificazione di bacino.

#### *Aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano*

Le **regioni** devono poi occuparsi delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano. Le aree di salvaguardia di tali acque sono individuate su proposta delle **autorità d'ambito** e distinte in zone di tutela assoluta e zone di rispetto. Inoltre, all'interno dei bacini imbriferi e delle aree di ricarica della falda, le **regioni** individuano le zone di protezione. Alcuni vincoli per tali zone sono già indicati nel decreto legislativo.

All'interno delle zone di rispetto le **regioni** e le **province autonome** disciplinano:

- fognature;
- edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;
- opere viarie ferroviarie e in genere infrastrutture di servizio;
- pratiche agronomiche.

Le zone di protezione devono essere delimitate secondo le indicazioni delle **regioni**; in esse si possono adottare misure relative alla destinazione del territorio interessato, limitazioni e prescrizioni per gli insediamenti civili, produttivi, turistici, agroforestali e zootecnici da inserirsi negli strumenti urbanistici di **comuni**, **province** e **regioni**.

Si tenga presente che aree quali quelle di ricarica della falda, di emergenze naturali ed artificiali della falda e le zone di riserva vengono individuate e disciplinate dalle **regioni**, al fine della protezione delle acque sotterranee, anche se non ancora utilizzate per l'uso umano (art. 21).

### **Tutela quantitativa delle risorse: bilancio idrico e risparmio idrico**

Il decreto legislativo prevede anche interventi per la tutela quantitativa della risorsa e per il risparmio idrico, interventi da inserire nei piani di tutela. Tocca alle **regioni** (art. 22) definire gli obblighi di installazione e di manutenzione dei misuratori delle portate e dei volumi d'acqua pubblica derivati; i risultati dovranno essere trasmessi alle **Autorità concedenti**, che li inoltreranno alla **regione** ed alle **Autorità di bacino competenti**. Queste ultime li trasmetteranno all'**ANPA**.

Le linee guida per la predisposizione dei bilanci di bacino saranno formulate dal **Ministro dei lavori pubblici**.

Gli interventi sono rivolti ad assicurare il minimo deflusso vitale nei corpi idrici e l'equilibrio del bilancio idrico; le **Autorità concedenti** possono provvedere alla revisione delle concessioni in atto.

L'articolo 23 modifica abbastanza largamente il dettato del regio decreto 11 dicembre 1933 n. 1775 (Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici). La disciplina dei procedimenti di rilascio delle concessioni è di competenza delle **regioni**.

---

<sup>16</sup> Articolo 18 e allegato 6.

<sup>17</sup> L'elenco deriva sia da norme regionali antecedenti al decreto legislativo, sia da leggi dello Stato.

<sup>18</sup> Decreto del Ministro per le politiche agricole del 19/4/1999, in S. O. alla G. U. n. 102 del 4/5/1999.

Al fine di una miglior attuazione del risparmio idrico, il decreto legislativo apporta alcune modificazioni alla “legge Galli”. In particolare, le **regioni** (art. 25) devono prevedere norme e misure volte a favorire la riduzione dei consumi e l’eliminazione degli sprechi (manutenzione delle reti acquedottistiche, realizzazione di reti duali, installazione obbligatoria di contatori individuali, collettamento differenziato delle acque piovane e delle acque reflue, ecc.). Sono previsti incentivi per il riutilizzo di acqua reflua o già utilizzata in un ciclo produttivo, che dovrà avvenire nel rispetto di norme che verranno adottate dalle regioni sulla base di decreti da emanare da parte del **Ministro dell’ambiente** (art. 26).

### **Tutela qualitativa della risorsa**

#### *I limiti di accettabilità*

Va premesso che scarico è qualsiasi immissione diretta tramite condotta di acque reflue liquide, semiliquide e comunque convogliabili nelle acque superficiali, sul suolo, nel sottosuolo e in rete fognaria, indipendentemente dalla loro natura inquinante, anche sottoposte a preventivo trattamento di depurazione.

Poiché tutti gli scarichi devono essere disciplinati in funzione del rispetto degli obiettivi di qualità dei corpi idrici, le **regioni**, nell’esercizio della loro autonomia, possono definire valori di emissione diversi da quelli elencati nell’allegato 5 del decreto legislativo.

Nel testo modificato dal d. lgs. n. 258/2000 vengono più correttamente resi espliciti i casi per i quali i limiti di emissione fissati dallo **Stato** non possono essere derogati dalle **regioni**. Essi sono quelli indicati:

- a) nella tabella 1 del decreto legislativo relativamente allo scarico di acque reflue urbane in corpi idrici superficiali;
- b) nella tabella 2 relativamente allo scarico di acque reflue urbane in corpi idrici superficiali ricadenti in aree sensibili;
- c) nella tabella 3/A per i cicli produttivi ivi indicati;
- d) nelle tabelle 3 e 4, per quelle sostanze indicate nella tabella 5 del medesimo allegato.

Ai nostri fini va subito osservato che, al punto c), viene reso esplicito il riferimento ai “cicli produttivi” indicati nella tabella 3/A, in sostituzione di quello molto più generale relativo alle “sostanze”. Le **regioni** possono quindi stabilire valori-limite meno restrittivi di quelli indicati nell’Allegato 5, all’infuori dei casi sopra precisati.

Modifica di notevole interesse è anche la precisazione del soggetto titolare di potestà regolamentari (per es. di quelle previste agli art. 33, per le norme tecniche, prescrizioni regolamentari e valori limite per gli scarichi industriali e 45 relativamente agli scarichi di acque reflue domestiche in acque fognarie).

Nel testo previgente all’art. 33 si parlava di “autorità d’ambito” e di “gestore dell’impianto di depurazione delle acque reflue urbane”, all’art. 36 comma 2 di “gestore dell’impianto di depurazione delle acque reflue urbane” e allo stesso art. 36, comma 3 di “gestore del servizio idrico integrato”, figura richiamata anche all’art. 45, comma 4. Ora tutte queste figure, che creavano notevoli problemi interpretativi, sono sostituite da quella del **gestore del servizio idrico integrato**. Questi, all’art. 1 comma *o-bis*, è ora definito come “il soggetto che in base alla convenzione di cui all’art. 11 della legge 5 gennaio 1994, n. 36, gestisce i servizi idrici integrati e, soltanto fino alla piena operatività del servizio idrico integrato, il gestore esistente del servizio pubblico come sopra definito”.

#### *Le autorizzazioni*

Poiché vale il principio generale che tutti gli scarichi devono essere autorizzati, si pone il problema del soggetto titolare del potere di rilasciare le relative autorizzazioni.

La competenza è diversa a seconda che uno scarico venga sversato in fognatura o in acque superficiali, essendo di norma vietato lo scarico in acque sotterranee o sul suolo.

La questione, nel caso degli scarichi in fognatura, è, per certi aspetti, controversa.

Va premesso che la gestione delle acque reflue rientra nell’ambito della gestione integrata del sistema idrico prevista dalla “legge Galli”, i cui attori principali sono la **regione** (in virtù della citata “legge Galli”), **comuni** e **province** che costituiscono l’Ambito territoriale ottimale (ATO, retto da una **Autorità d’ambito**<sup>19</sup>), il **gestore** dell’impianto pubblico

---

<sup>19</sup> La figura della autorità d’ambito non è prevista esplicitamente nella “legge Galli”, ma è richiamata più volte nelle norme successive.

di depurazione delle acque reflue urbane<sup>20</sup>, oltre ovviamente ai **titolari degli scarichi** di reflui privati provenienti da attività produttive<sup>21</sup>.

Le relazioni che li legano sono identificabili innanzitutto nella convenzione con la quale **gli Enti locali territoriali** si uniscono a costituire l'Ambito, sulla base della normativa dettata dalla **regione**.

L'**Autorità d'ambito** affida al **gestore** dell'impianto pubblico di depurazione la gestione dell'impianto stesso, attraverso le possibili forme: se l'affidamento avviene per appalto (di servizio), vi sarà un capitolato o disciplinare, se l'affidamento avviene attraverso la cessione (tramite gara) ai **privati** di quote di partecipazione in una società preconstituita tra gli **Enti pubblici**, vi sarà una convenzione che regola i rapporti tra i **soci**.

Vi sarà inoltre un regolamento che stabilisce i rapporti del **gestore** con gli **utenti del servizio** di fognatura e depurazione<sup>22</sup>, sostanzialmente stabilendone gli obblighi ed una carta dei servizi nella quale il **gestore** assume degli impegni verso gli **utenti** e stabilisce il risarcimento che spetta agli utenti nel caso in cui non siano stati rispettati gli impegni presi.

L'art. 45 del decreto legislativo stabilisce che la domanda di autorizzazione allo scarico deve essere presentata alla **provincia** ovvero al **comune** se lo scarico è in pubblica fognatura, salvo diversa disciplina dettata dalla **regione**.

Per gli scarichi (depurati o comunque rispettosi dei limiti di accettabilità dell'allegato 5 al decreto legislativo) che vengono immessi in corpo idrico superficiale dai **titolari** degli scarichi di reflui privati provenienti da attività produttive, in genere, le **regioni** confermano la potestà autorizzatoria delle **province**.

Per quanto riguarda gli scarichi in pubblica fognatura invece non sempre è opportuno che l'autorizzazione sia rilasciata dal **comune**. Difatti, quando uno stesso impianto di trattamento è al servizio delle fognature di diversi comuni e anche quando la gestione del depuratore non sia del **comune** è assai più conveniente che l'autorizzazione sia rilasciata dal **gestore dell'impianto**; in questo modo si sono già mosse alcune **regioni**. Rimane il fatto che il **gestore** del servizio può avere, per es., la veste giuridica di una società per azioni a maggioranza privata, nel qual caso riesce difficile riconoscergli poteri prescrittivi e regolamentari di carattere pubblicistico. La difficoltà è superata dalla modifica apportata all'art. 33 e all'allegato 5, laddove si sottopongono i limiti all'approvazione di un **soggetto pubblico**<sup>23</sup>.

Questo soggetto rimane il titolare del servizio; conseguentemente alcuni interpreti della norma ritengono che non sia venuta meno la potestà regolamentare del **comune** in materia di scarichi delle acque reflue domestiche in rete fognaria<sup>24</sup>. Se così è, potrebbe verificarsi il caso della adozione, da parte del comune, di un proprio regolamento in deroga a quello del **gestore**, qualora non venisse ritenuto conforme agli interessi della collettività locale<sup>25</sup>.

Quanto detto in materia di convenzioni, disciplinari, regolamenti, autorizzazioni è ricavato dalla bozza di normativa regionale lombarda e potrebbe essere configurato diversamente da regione a regione.

Va anche ricordato che i progetti degli impianti di depurazione delle acque reflue urbane sono soggetti a preventiva approvazione, secondo la specifica disciplina dettata dalla **regione**.

---

<sup>20</sup> Ricordiamo che le acque reflue urbane sono acque reflue domestiche o il miscuglio di acque reflue domestiche, di acque reflue industriali ovvero di acque meteoriche di dilavamento convogliate in reti fognarie, anche separate, e provenienti da agglomerato.

<sup>21</sup> Il termine di "attività industriale" utilizzato nel d. lgs. 152/1999 è stato sostituito dal termine "attività di produzione di beni", in quanto sicuramente omnicomprensivo: viene così fugato il dubbio che le attività che vengono definite artigianali (in altre norme e in un diverso contesto) non diano luogo alla produzione di acque reflue industriali.

<sup>22</sup> Questo regolamento dovrebbe essere redatto dal gestore e adottato dai comuni. La questione è oggetto di discussione, come sarà detto in seguito. Comunque, quando una società di diritto privato eroga un servizio pubblico, ottenendo in tal modo una posizione dominante sul mercato, deve adottare un regolamento ai sensi della direttiva 92/50/CEE, introdotta nel nostro ordinamento con d. lgs. 157/1995.

<sup>23</sup> Si può ritenere che questo soggetto pubblico sia il comune, anche se alcuni ritengono che possa anche essere l'Autorità d'ambito

<sup>24</sup> La potestà deriva dalla legge n. 142/1990, come riformata delle "leggi Bassanini" (Legge n. 59/1997, d. lgs. n. 112/1998).

<sup>25</sup> In questo senso si veda: B. Albertazzi, *Il gestore del servizio idrico integrato*. Sta in Ambiente e Sicurezza, Il Sole-24 Ore Pirola, n. 5/2000.

Un caso particolare si verifica quando a un impianto di trattamento vengono conferiti reflui che il decreto legislativo definisce rifiuti liquidi, quali i percolati di discarica, reflui da industrie tessili e tintorie, reflui da industrie alimentari, acque di vegetazione, ecc.

L'autorizzazione in deroga alla norma generale che vieta l'utilizzo degli impianti di trattamento di acque reflue urbane per lo smaltimento di rifiuti (art. 36 comma 1) deve essere concessa, ove ne ricorrano le condizioni, **dall'autorità di cui al d. lgs. 5 febbraio 1997, n. 22** ("decreto Ronchi") e non da quella di cui al d. lgs. 152/1999.

Diverso è il caso dei rifiuti costituiti da acque reflue, che possono essere accettati con procedura semplificata (comma 3 dell'art. 36) in impianti con caratteristiche e capacità depurative adeguate, purché:

- provengano dal medesimo ambito ottimale di cui alla L. 36/1994;
- siano costituiti da acque reflue che rispettino i valori limite stabiliti per lo scarico in fognatura, ovvero siano provenienti dalla manutenzione ordinaria di sistemi di trattamento delle acque reflue domestiche provenienti da edifici isolati (art. 27 comma 4), ovvero derivino dalla manutenzione ordinaria della rete fognaria o di altri impianti di trattamento delle acque reflue urbane.

Lo scarico sul suolo è regolamentato all'art. 29; sono previste alcune eccezioni al divieto generale di scarico sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo. Questi scarichi devono rispettare i limiti di cui alla tabella 4 dell'allegato 5 al decreto legislativo, fino alla emanazione di nuove norme da parte della **regione**.

E' anche vietato (art. 30) lo scarico diretto nel sottosuolo e nelle acque sotterranee, salvo le ipotesi di deroga (molto specifiche) previste nello stesso articolo.

#### ***Altre misure di tutela***

##### *Gli scarichi delle sostanze pericolose*

Riprendendo un tema al quale si è già fatto cenno in precedenza, meritano un approfondimento le problematiche dei rifiuti liquidi pericolosi.

In questa sede verrà dato rilievo alle disposizioni che riguardano gli scarichi provenienti dagli stabilimenti nei quali si svolgono attività che comportano la produzione, la trasformazione o l'utilizzazione delle sostanze di cui alle tabelle 3/A e 5 dell'allegato 5.

Gli scarichi di sostanze pericolose sono esplicitamente trattati all'art. 34 del D. lgs. 152/199, che è stato modificato dall'art. 14 del nuovo decreto legislativo n. 258/2000.

Viene precisato (cfr. art. 28) che le disposizioni relative agli scarichi di sostanze pericolose si applicano agli stabilimenti nei quali si svolgono attività che comportano la produzione, la trasformazione o l'utilizzazione delle sostanze di cui alle tabelle 3/A e 5 dell'allegato 5 e nei cui scarichi sia accertata la presenza di tali sostanze in quantità o concentrazioni superiori ai limiti di rilevanza delle metodiche di rilevamento in essere all'entrata in vigore del decreto o degli aggiornamenti messi a punto ai sensi del punto 4 dell'allegato 5.

Anche a livello autorizzativo, laddove la versione originale dell'art. 46 recava, a proposito della domanda di autorizzazione agli scarichi di acque reflue industriali, al secondo comma, la prescrizione che, nel caso di scarichi di sostanze di cui alla tabella 3/A dell'Allegato 5, la domanda di cui al comma 1 deve altresì indicare una serie di dati sulla capacità di produzione, la nuova versione precisa che tale integrazione della domanda è prescritta nel caso "di scarichi di sostanze di cui alla tabella 3/A dell'allegato 5 derivanti dai cicli produttivi indicati nella medesima tabella 3/A".

Il riferimento alle sostanze, così come formulato nel precedente decreto legislativo, anziché agli stabilimenti, poteva essere visto come una interpretazione troppo ampia del dettato della direttiva 76/464/CEE circa alcuni cicli produttivi che scaricano particolari sostanze pericolose. Gli obblighi previsti dalla direttiva non vengono quindi estesi a tutti gli scarichi contenenti le sostanze pericolose indicate in tabella 3/A del D. lgs. 152/1999, bensì riguardano solo alcuni cicli produttivi contenenti quelle sostanze.

La normativa comunitaria prevede la possibilità di escludere dalla disciplina particolare del duplice limite in concentrazione e in quantità per unità di tempo, quelle attività produttive che nel corso dell'anno emettono una quantità limitata dei diversi inquinanti pericolosi indicati nella tabella 3/A. Il Governo ha preso atto del numero significativo di queste attività produttive che possono essere disciplinate in modo semplificato, introducendo nell'allegato 5 uno schema contenente le quantità annue di sostanze pericolose emesse nell'ambiente al di sotto delle quali può essere evitata la procedura autorizzativa e di controllo prevista per i cicli indicati nella tabella 3/A. In tal caso valgono solo i limiti di concentrazione di cui alla tabella 3.

La quantità massima di sostanza espressa in unità di peso per unità di elemento caratteristico dell'attività inquinante (cioè per materia prima o per quantità di prodotto) scaricabile viene fissata in autorizzazione per tutte le sostanze di cui alla tabella 3/A dell'allegato 5 derivanti dai cicli produttivi indicati nella medesima tabella.

Il punto di controllo è l'uscita dallo stabilimento oppure, nel caso in cui lo stabilimento sia servito da separato impianto di trattamento, l'uscita dall'impianto stesso.

Particolare attenzione è ora rivolta al caso in cui l'impianto di trattamento (art. 45 comma 2: consorzio tra più stabilimenti) di acque reflue industriali che tratta le sostanze pericolose di cui alla tabella 5 dell'allegato 5 riceva scarichi provenienti da altri stabilimenti o scarichi di acque reflue urbane, contenenti sostanze diverse non utili a una modifica o riduzione delle sostanze pericolose. In questo caso l'autorizzazione è rilasciata in capo al consorzio.

Il nuovo decreto legislativo prevede che "in sede di autorizzazione l'autorità competente dovrà ridurre opportunamente i valori limite di emissione indicati nella tabella 3 dell'allegato 5 per ciascuna delle predette sostanze pericolose indicate in tabella 5, tenendo conto della diluizione operata dalla miscelazione dei diversi scarichi".

La prescrizione riguarda non lo scarico del singolo stabilimento, bensì lo scarico finale in uscita dal depuratore posto al servizio di più insediamenti industriali. Può difatti avvenire che la miscelazione dei vari scarichi abbia effetti utili alla trasformazione o alla diminuzione degli inquinanti; ma può anche avvenire che vi solo un effetto di diluizione. In questo caso in sede autorizzativa si deve tener conto della diluizione operata dalla miscelazione di scarichi diversi rivedendo il limite allo scarico finale, nel senso della riduzione. Si tiene conto in tal modo del fatto che la situazione ipotizzata potrebbe, di fatto, dar luogo ad uno scarico finale che, pur nel rispetto dei limiti di concentrazione (tabella 3), darebbe luogo a emissioni di massa superiori rispetto a quelle che si avrebbero qualora i singoli stabilimenti provvedessero a un pretrattamento prima della consegna al depuratore consortile. In altre parole, si ribadisce il divieto di diluizione, che verrebbe realizzata in questo caso all'interno dell'impianto consortile per miscelazione con acque di diversa natura ed origine

Rimane comunque la possibilità, già prevista nel precedente decreto legislativo, che l'autorità competente richieda che "gli scarichi parziali contenenti le sostanze della tabella 5 dell'allegato 5 siano tenuti separati dallo scarico generale e disciplinati come rifiuti, ai sensi del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 e successive modificazioni e integrazioni".

In questo caso, trattandosi comunque di reflui a base acquosa, il destino di tali reflui sarà quello di essere avviati al trattamento depurativo in impianti per il trattamento dei rifiuti o anche, in base alla deroga prevista al comma 2 dell'art. 36 nella nuova formulazione, in idonei impianti di trattamento delle acque reflue urbane, come rifiuti costituiti da acque reflue.

Viene comunque stabilito che qualunque attività di smaltimento di rifiuti, sia nell'ipotesi della autorizzazione sia nella ipotesi semplificata di cui al comma 3 dell'art. 36, non deve pregiudicare il riutilizzo delle acque reflue e dei fanghi. Il che, oltre ad essere tecnicamente non definito, porrà notevoli limitazioni alla possibilità di trattamento di rifiuti liquidi in impianti di trattamento delle acque reflue urbane.

#### *L'utilizzazione agronomica*

Il nuovo comma *n-bis*) dell'articolo 2 precisa le tipologie di scarichi suscettibili di applicazione al terreno ai fini agronomici e comprende esplicitamente le acque di vegetazione residue dalla lavorazione dell'olivo. Deve tuttavia trattarsi di reflui derivanti da aziende agricole e piccole aziende agroalimentari, per la cui definizione si dovrebbe far riferimento all'art. 28 comma 7, da leggere in relazione alla nuova formulazione dell'art. 38.

In effetti, già in precedenza la Corte di Cassazione si era pronunciata in questo senso. La sentenza della Sez. 3, n. 04068 del 31/3/2000 ha difatti stabilito che gli scarichi derivanti dalla molitura delle olive senza la prescritta autorizzazione non hanno rilevanza penale, in quanto, a norma dell'art. 28 del d. lgs. 152/1999 (e salvo diversa normativa della **regione**), sono assimilati alle acque reflue domestiche le acque che provengono dalle imprese che esercitano una attività di trasformazione o di valorizzazione della produzione agricola. La condizione è che la materia prima lavorata provenga per almeno due terzi esclusivamente dalla attività di coltivazione dei fondi dei quali si abbia, a qualsiasi titolo, la disponibilità.

La novità introdotta dal d. lgs. n. 258/2000 è il chiarimento sulle finalità delle pratiche di utilizzo agricolo: si tratta dell'utilizzo delle sostanze nutrienti o ammendanti contenute negli effluenti ovvero del loro utilizzo irriguo o fertirriguo. Il terreno è quindi considerato, giustamente, una risorsa alla quale possono essere conferite acque che siano utili al miglioramento della risorsa stessa. Di rilievo, a questo proposito, è il fatto che si è sottolineata la competenza **del Corpo Forestale dello Stato** (art. 56, comma 1-bis) quale forza di polizia specializzata in materia ambientale.

La disciplina delle utilizzazioni agronomiche è dettata dalle **regioni**, nel rispetto di criteri e norme tecniche generali adottate con decreto del **Ministro delle politiche agricole e forestali**.

#### *Le acque meteoriche di dilavamento*

Nel prosieguo dell'articolo 2, al comma *i*), si fa riferimento alle acque meteoriche di dilavamento convogliate in reti fognarie, anche separate e provenienti da agglomerato. La necessità di questo riferimento nasce dalle ben più dettagliate prescrizioni per le modalità di smaltimento delle acque meteoriche previste nella nuova versione dell'art. 39. Si ritiene che tra le "prescrizioni" possa essere compresa anche l'autorizzazione.

Spetta alle **regioni** disciplinare i casi nei quali "può essere richiesto che le acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne siano convogliate ed opportunamente trattate in impianti di depurazione per particolari ipotesi nelle quali, in relazione alle attività svolte, vi sia il rischio di dilavamento dalle superfici impermeabili scoperte di sostanze pericolose o di sostanze che creano pregiudizio per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici".

Le acque meteoriche di dilavamento non si identificano quindi né con le acque reflue domestiche né con le acque reflue industriali e per poter essere comprese nelle acque reflue urbane devono:

- a) essere convogliate in reti fognarie, anche separate e
- b) essere provenienti da agglomerato.

Sembra di poter affermare che le acque meteoriche non disciplinate ai sensi del comma 1° dell'art. 39 sono escluse dal campo di applicazione del decreto legislativo.

E' di un certo interesse osservare che nel comma *m*) definitorio del termine "agglomerato", si precisa che il termine "possibile" riferito al convogliamento va inteso come "tecnicamente ed economicamente realizzabile anche in rapporto ai benefici ambientali conseguibili"; viene così introdotto il concetto di costi/benefici ambientali e quello di B.A.T. (Best Available Technique).

#### *Dighe*

La disciplina della restituzione delle acque utilizzate per la produzione idroelettrica, per scopi irrigui e in impianti di potabilizzazione spetta alle **regioni**.

In ogni caso il **gestore dell'impianto** deve redigere un progetto di gestione avente le consuete finalità di tutela della risorsa sulla base dei criteri fissati con decreto dei **Ministri dei lavori pubblici e dell'ambiente**.

#### *Aree di pertinenza dei corpi idrici*

Queste aree sono definite come quelle immediatamente adiacenti i corpi idrici. Esse sono oggetto di tutela sotto il profilo della vegetazione spontanea, stabilizzazione delle sponde e conservazione della biodiversità, da contemperarsi con le esigenze di funzionalità dell'alveo; le **regioni** disciplinano gli interventi in tale fascia.

### **I controlli**

L'art. 49 del decreto legislativo stabilisce che i controlli devono essere effettuati **dall'autorità competente** sulla base di un programma periodico. Al comma 2 precisa che per gli scarichi che recapitano in fognatura é l'**ente gestore** che deve organizzare il servizio di controllo. Si deve ritenere che per gli scarichi che recapitano in corpi idrici diversi dalla fognatura l'autorità preposta ai controlli sia la **provincia**, che ha rilasciato l'autorizzazione.

L'organo tecnico solitamente designato dalle autorità competenti per i controlli è l'**ARPA**, anche se in qualche caso operano ancora i laboratori delle **USL**.

Nel termine controlli sono però compresi anche quelli relativi alla qualità dei corpi idrici, di competenza delle **regioni**; il **Ministro dell'ambiente**, in caso di mancata esecuzione dei controlli ambientali, previa diffida, ha poteri sostitutivi attraverso la nomina di un **commissario ad acta**.

E' ben noto che i metodi di campionamento ed analisi previsti in base alla L. 319/1976 resteranno in vigore fino all'aggiornamento, che verrà disposto con decreto ministeriale su proposta dell'ANPA. Mentre il D. lgs. 152/1999 prevedeva, per gli scarichi industriali, il prelievo di un campione medio di tre ore, con la possibilità di estendere tale tempo ove necessario per una maggiore rappresentatività, il nuovo decreto reintroduce la possibilità del campionamento istantaneo, quando vi sia una idonea ed esplicita motivazione.

Nel caso degli scarichi che devono soddisfare i limiti indicati nella tabella 3/A il problema non si pone, in quanto resta confermato l'obbligo di un prelievo quotidiano di un campione rappresentativo degli scarichi effettuati nel giro di 24 ore e la misurazione della sostanza in esame, con misurazione anche del flusso totale degli scarichi nello stesso arco di tempo.

Il campionamento peraltro non esaurisce certo la procedura di controllo.

Il comma 4 dell'articolo 28 modifica il corrispondente comma del decreto legislativo originale attraverso una formulazione che consente all'autorità competente di effettuare "tutte" le ispezioni necessarie per l'accertamento delle condizioni che danno luogo alla formazione degli scarichi "all'interno degli stabilimenti", e non soltanto quelle "all'interno degli stabilimenti".

### **Le sanzioni**

L'accertamento degli illeciti amministrativi e l'irrogazione delle sanzioni amministrative vengono effettuate dalla **provincia** territorialmente competente, salvo diversa disposizione delle **regioni** o delle **province autonome** e salve le attribuzioni affidate dalla legge **ad altre pubbliche amministrazioni**. Solo in pochi casi, elencati al comma 1 dell'articolo 59, la competenza è del **comune**. I proventi delle sanzioni amministrative confluiscono nel bilancio della **regione** per essere ridistribuiti per interventi di prevenzione e di risanamento.

Gli illeciti penali sono, ovviamente, di competenza dell'**autorità giudiziaria**.

Va nuovamente ricordato che alla sorveglianza e all'accertamento degli illeciti in violazione delle norme di tutela delle acque dall'inquinamento e del relativo danno ambientale concorre **il Corpo forestale dello Stato**, in qualità di forza di polizia specializzata in materia ambientale.

### **Conclusione**

E' stato tracciato un quadro sommario e non certo esauriente dei riferimenti istituzionali in materia di tutela della qualità ambientale delle acque e conseguentemente di tutela delle acque dall'inquinamento.

La vastità dei temi trattati dal decreto legislativo n. 152/1999 come modificato dal decreto legislativo n. 258/2000 richiederebbe ben altra trattazione per identificare e descrivere compiutamente il complesso quadro delle competenze; riteniamo tuttavia di aver delineato gli aspetti più rilevanti di questa tematica.

## **La gestione integrata del ciclo delle acque**

### **Vincenzo Riganti**

Università di Pavia, Dipartimento di Chimica generale, Cattedra di Chimica merceologica (riganti@unipv.it)

### **Introduzione**

*Tutte le acque superficiali e sotterranee, ancorché non estratte dal sottosuolo, sono pubbliche e costituiscono una risorsa che è salvaguardata ed utilizzata secondo criteri di solidarietà.*

E' da questa affermazione, che apre il testo della L. 5 gennaio 1994, n. 36 (c.d. "legge Galli"), che occorre derivare la risposta alle due domande che ci possiamo porre:

"Quale futuro per l'acqua?"

"Quale futuro per l'uso dell'acqua da parte dell'industria"?

A queste domande cercheremo di dare una risposta, sia pure a livello elementare. Ma una risposta non tanto e non soltanto politica, ma anche e soprattutto tecnica. Perché degli aspetti politici della legge Galli si è già detto e scritto molto (forse, troppo).

Accenneremo solo al fatto che deve essere superata ogni visione egoistica e localistica nell'utilizzo delle risorse idriche, a favore di un uso delle acque nell'interesse dell'intera collettività.

### **Il carattere pubblico delle acque**

In precedenza non tutte le acque erano pubbliche; lo erano solo le acque che "abbiano o acquistino attitudine ad usi di pubblico interesse", come recitava il T.U. del 1933.

Ne derivava che il carattere pubblico di un'acqua doveva essere oggetto di un concreto accertamento della loro idoneità a usi pubblici, effettuato dalla pubblica amministrazione. Ora, non più.

Questo non significa che ne nasca un divieto al prelievo di acqua per usi privati: significa però che il proprietario del suolo da cui emunge acque deve comunque rispettare la normativa sulla concessione di acque pubbliche, pagare il relativo canone (ex art. 18 L. 36/94), non deteriorarla in modo tale da renderla inidonea all'uso per gli utenti a valle. In altre parole, a qualsiasi utente dell'acqua va applicato il principio comunitario "inquinatore-pagatore", nel suo duplice significato: che occorre spendere quanto occorre per non deteriorare la risorsa prelevata in regime di concessione (e la falda, o le falde, o il corpo idrico superficiale, dal quale l'acqua è stata prelevata) e che per la quota residua di inquinamento eventualmente introdotta nel rispetto della legge, occorre internalizzare la diseconomia esterna in tal modo generata.

### **L'internalizzazione delle diseconomie esterne**

Con il 1996 la legge Galli prevede l'aumento delle tariffe (anche a più del doppio) per gli utenti (civili e industriali) approvvigionati dall'acquedotto di una città senza fogna o (più frequentemente) senza depuratore. E' una prima applicazione del principio inquinatore-pagatore: difatti, attualmente chi abita in una città priva di depuratore paga l'acqua meno di chi abita in una città dotata di depuratore e trasferisce sulla generalità dei cittadini i costi relativi ai danni ambientali. Le entrate derivanti da questo aumento andranno ai Comuni, in fondi vincolati alla costruzione di nuovi impianti.

Sempre sulla base della internalizzazione delle diseconomie esterne, certi comportamenti un tempo consueti non possono più essere ammessi, in quanto suscettibili di dar luogo a pregiudizio del patrimonio idrico, cioè di danneggiare l'utente a valle. Era normale, fino a qualche anno fa, terebrare pozzi finestrati a livello di ciascuna falda incontrata, così da rendere massima la portata del pozzo. E' anche a questa abitudine che si devono massicci fenomeni di inquinamento anche delle falde più profonde, in quanto messe in tal modo in comunicazione con quelle sovrastanti, più facilmente inquinabili per semplice percolamento. Questi ben noti inquinamenti, di origine agricola (si pensi agli erbicidi) ma anche industriale (si pensi ai solventi organici clorurati), hanno reso scarsa la disponibilità di acqua per uso idropotabile sia nella pianura agricola della Padania, sia nelle aree pedemontane a più ricca densità industriale.

### **La destinazione d'uso prioritaria**

La legge Galli, pur intendendo (genericamente o generalmente?) salvaguardare il patrimonio idrico, la vivibilità dell'ambiente, l'agricoltura, la fauna e la flora acquatiche, i processi geomorfologici e gli equilibri idrologici, stabilisce tuttavia (specificamente) che l'uso dell'acqua destinata al consumo umano è prioritario, rispetto agli altri usi del medesimo corpo idrico superficiale o sotterraneo. Gli altri usi del corpo idrico sono ammessi a condizione che non ledano la qualità dell'acqua destinata al consumo umano. Questa statuizione muta radicalmente l'impostazione della destinazione d'uso dei corsi d'acqua e dei laghi: se in precedenza il loro uso prevalente era per la navigazione e come ricettori di scarichi più o meno depurati, da convogliare verso il mare, ora divengono dei bacini di cui devono essere prioritariamente salvaguardati - in termini di qualità e di quantità - i possibili usi idropotabili. Ed è da ritenere che in futuro i casi nei quali si dovrà ricorrere ad acque superficiali per usi idropotabili siano destinati ad aumentare. Ma incide anche sulle modalità di tutela delle acque sotterranee, che diverranno più severe e impegnative.

### **Il ciclo unitario dell'acqua**

La conseguenza di questa impostazione è appunto la necessità di considerare in modo unitario il ciclo dell'acqua, così da unificare gli interventi a livello della captazione, adduzione, distribuzione, fognatura e depurazione dei reflui, almeno per quanto riguarda il servizio pubblico: vale solo la pena di ricordare che in precedenza i servizi di acquedotto, quelli di fognatura e di depurazione erano considerati servizi distinti e spesso gestiti da enti diversi.

Non vi è motivo di ritenere che diverrà impossibile ai privati la costruzione e gestione di un acquedotto: una rete idropotabile ben può appartenere a soggetti di diritto privato ed anche una rete ad uso industriale; restando tuttavia subordinata alla concessione dell'acqua pubblica da parte dell'autorità competente.

Parimenti, fermi restando gli obblighi già previsti dalla vigente normativa sui reflui idrici quanto ai ricettori di destinazione e ai livelli di accettabilità, chi gestisce una attività produttiva di beni o di servizi ben può (e in molti casi, deve) attivare impianti di depurazione (previa autorizzazione dell'autorità competente) al fine di sversare nel ricettore (fognario o superficiale) acque totalmente o parzialmente depurate: si intende, rientranti nei limiti tabulari del d. lgs. 152/1999, oppure entro i limiti fissati dal gestore del pubblico servizio di depurazione, se il recapito è in pubblica fognatura. In quest'ultimo caso (acqua sversata in pubblica fognatura entro i limiti tabulari oppure entro i limiti fissati dal gestore), continuerà a pagare una tariffa proporzionale al servizio di fognatura e al servizio di depurazione che gli è fornito dal gestore; nel caso in cui pervenga autonomamente sotto il limite relativo alle acque superficiali, pagherà solo il servizio di fognatura.

### **Le caratteristiche del servizio integrato**

La differenza di impostazione sarà avvertita, almeno inizialmente, a livello di gestione del servizio pubblico: sarà compito dei Comuni e delle Province organizzare e gestire il servizio idrico integrato, comprendente i settori di acquedotto, fognatura e depurazione. Questo servizio integrato ha carattere "indispensabile" secondo il significato che viene dato al termine nella L. 142/90 ed ha rilevanza economica e imprenditoriale; deve cioè essere gestito "secondo criteri di efficienza, di efficacia e di economicità".

Efficiente va inteso nel senso pareiano; l'uso di una risorsa è efficiente quando non è possibile, mediante una sua modificazione, aumentare il benessere di un individuo senza diminuire il benessere di qualcun altro.

Efficace significa che va garantita la qualità del servizio (disponibilità di acqua, caratteristiche dell'acqua, continuità di erogazione, ecc.).

Economico significa che il sistema gestionale deve essere organizzato in modo ottimale, così da garantire efficienza ed efficacia al minimo costo.

Difatti la tariffa deve coprire integralmente i costi di investimento e di esercizio dell'intero servizio, con le evidenti conseguenze sui prezzi del servizio stesso.

Un apposito comitato presso il Ministero dei lavori pubblici ha elaborato un metodo normalizzato per definire le componenti di costo e determinare la tariffa di riferimento, articolata per fasce di utenza e territoriali. Non si avrà quindi una tariffa unica, ma la risultante delle singole tariffe applicate a livello di ambito (gestione solidaristica) dovrà comunque coprire la totalità dei costi.

Per le utenze industriali la quota tariffaria riferita al servizio di fognatura e depurazione è determinata sulla base della qualità e quantità delle acque reflue scaricate; naturalmente, la quantità dovrà risultare da un metodo oggettivo di determinazione (contatore all'ingresso dell'acquedotto pubblico nell'insediamento, contatore sui pozzi aziendali).

Il canone anno relativo ai prelievi industriali in concessione è stabilito per moduli e differenziato secondo le modalità di restituzione dell'acqua prelevata, secondo la tipologia del ciclo produttivo, ecc..

La concessione delle derivazioni per uso industriale è temporanea e può essere condizionata alla attuazione di risparmio idrico con modalità definite in sede di concessione.

## **Gli Ambiti territoriali**

Il servizio, che deve essere organizzato da Comuni e Province, deve essere ristrutturato sulla base di “ambiti territoriali ottimali”, la cui delimitazione è compito delle Regioni. Il concetto di ottimale deve essere definito tenendo conto della pianificazione di settore e del bacino idrografico.

All'interno di questi Ambiti, la gestione può essere affidata ad aziende speciali, società per azioni a partecipazione pubblica maggioritaria o anche minoritaria, consorzi-azienda; forme tutte che vengono considerate come gestione diretta. Ma essa può anche essere affidata a terzi, mediante concessione per appalto pubblico.

Parrebbe, sulla base di queste proposizioni, che in ogni Ambito territoriale debba esistere un solo soggetto gestore del servizio idrico integrato. Così non è: la legge stessa ammette che la gestione possa essere effettuata attraverso una pluralità di soggetti, ferma restando l'individuazione del “soggetto che svolge il compito di coordinamento del servizio”.

## **La tariffa**

Lo schema generale prevede che, dalla metodologia sopraccitata, derivi una tariffa media per ogni Ambito, nella quale saranno compresi i costi di investimento previsti in apposito piano finanziario; la tariffa è destinata a crescere al crescere dei costi industriali. Se per es. viene individuata la necessità di un nuovo impianto di disinfezione delle acque potabili, o di un nuovo depuratore, o di un nuovo ramo di acquedotto, si prevederà un costo di investimento, da recuperare in un determinato numero di anni; per il capitale investito è prevista una remunerazione del 7%. Sul modello anglosassone, a difesa dell'utente è previsto un tetto tariffario, del tipo “*price cap*”.

Costituiti gli Ambiti, prima di adottare il piano finanziario, gli Ambiti stessi potranno aumentare le tariffe soltanto di una percentuale non superiore al 3% in più dell'inflazione.

Quando un Ambito si sarà dotato di un piano finanziario, verrà aperta la gara per l'aggiudicazione della gestione e scatterà la tariffa definitiva.

## **La tendenza per gli anni a venire**

Quali conseguenze deriveranno da questo schema, che almeno in teoria dovrebbe servire ad uscire dal caos attuale in materia di canoni e tariffe?

Sicuramente, un aumento della qualità dell'acqua distribuita dagli acquedotti; altrettanto sicuramente, un aumento dei costi per le imprese che si approvvigionano dagli acquedotti, e che in genere non ricaveranno particolari benefici da questo miglioramento qualitativo, parametrato sui limiti di accettabilità a fini potabili.

L'esperienza francese, della quale ho avuto modo di occuparmi al Ministero della ricerca scientifica a Parigi, mostra che:

\* il prezzo dell'acqua varia da una media di 8,73 franchi al metro cubo per i paesi intorno a 500 abitanti, a 12,56 franchi al metro cubo per i paesi da 5.000 a 20.000 abitanti, a 16,43 franchi al metro cubo per le città di più di 200.000 abitanti.

\* Il prezzo dell'acqua distribuita da gestioni private è sensibilmente maggiore di quello distribuito da acquedotti pubblici: il valore massimo di 17,65 franchi al metro cubo è quello dell'acqua distribuita da una società privata a Lille-Roubaix-Tourcoing, mentre il valore minimo è quello dell'acqua distribuita dal Comune di Tours a 9,31 franchi al metro cubo. L'applicazione dei più restrittivi limiti di qualità che deriveranno dalla nuova direttiva comunitaria potrà portare, nel giro di pochi anni, al raddoppio del prezzo.

\* Il consumo annuo pro-capite è passato da 74 metri cubi per anno nel 1990 a 71 metri cubi per anno nel 1994.