

ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

---

**ATTI DEI CONVEGNI LINCEI**

**248**

GIORNATA MONDIALE DELL'ACQUA

**LA CRISI DEI SISTEMI IDRICI:  
APPROVVIGIONAMENTO AGRO-INDUSTRIALE E CIVILE**

(Roma, 22 marzo 2007)

*ESTRATTO*



ROMA 2009  
BARDI EDITORE  
EDITORE COMMERCIALE

# IL SISTEMA IDRICO PUGLIESE E LA QUALITÀ E LA SALVAGUARDIA DELLE ACQUE SOTTERRANEE AL FINE DEL LORO UTILIZZO IN MOMENTI DI CRISI DI APPROVVIGIONAMENTO

Maria Cristina De Mattia<sup>(1)</sup> e Michele Mossa<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Ingegnere Esperto T.F. Ambiente del M.A.T.T.M. in servizio presso Arpa Puglia/Settore Protezione Ambientale (SPA)-Acque, Corso Trieste, 27 - 70126 Bari, tel.: 080 5460256; e-mail: mariacristina.demattia@tfambiente.it

<sup>(2)</sup> Professore di I fascia di Idraulica, Politecnico di Bari - Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente e per lo Sviluppo Sostenibile, Via E. Orabona, 4 - 70125 Bari; tel.: 080 596 3289; fax: 080 596 3414; e-mail: m.mossa@poliba.it

## Sommario

*Nel lavoro viene evidenziata la complessità della gestione della risorsa idrica con particolare riguardo al caso pugliese, indicando sinteticamente i principali schemi idrici a servizio della Puglia. In particolare la risorsa idrica sotterranea, unica davvero definibile pugliese, è strategica per la gestione delle emergenze idriche che coinvolgono le regioni Puglia, Basilicata, Molise e Campania. Dunque è fondamentale la sua salvaguardia che richiede un attento e continuo monitoraggio, di cui si presentano alcuni dati e osservazioni.*

## 1. Introduzione

Studi condotti recentemente sulle fonti di approvvigionamento idrico e sul loro possibile rischio di contaminazione (Castorani, 2002; Piccinni, 2004) hanno evidenziato come sia indispensabile la pianificazione e gestione quantitativa e qualitativa delle risorse idriche. In particolare, è evidente che i sistemi idrici, svolgendo un ruolo fondamentale nella società civile, rappresentano anche una possibile fonte di veicolazione di contaminanti, di grosso rischio per la società stessa.

Petrillo (1992) osserva che la gestione delle risorse idriche è molto complessa, essendo fortemente influenzata:

- 1) dallo squilibrio normale tra domanda e offerta di acqua (che diviene molto forte nelle condizioni di crisi), che determina conflittualità a livello locale, regionale e nazionale, anche a causa della presenza di più decisori;
- 2) dalla impossibilità di poter far fronte alle richieste con le sole risorse idriche convenzionali, con connessa esigenza di incentivare il riuso e la preservazione di alcune risorse strategiche;
- 3) dal graduale peggioramento della qualità della risorsa idrica, a causa dello sviluppo industriale, dell'uso intensivo di preparati chimici in agricoltura e dall'immissione nelle riserve superficiali e sotterranee di reflui non trattati adeguatamente.

Alla luce dei punti evidenziati, è fondamentale il monitoraggio quali-quantitativo delle risorse idriche al fine della gestione delle stesse anche da un punto di vista della conservazione della loro qualità (De Mattia, 2003, 2004, 2005). Nel lavoro si riportano le caratteristiche di un tipico sistema idrico, una descrizione sintetica delle fonti di approvvigionamento della Puglia, con particolare riguardo alla risorsa idrica sotterranea. I dati di monitoraggio delle acque sotterranee evidenziano le variazioni di qualità che si sono avute negli ultimi anni, suggerendo alcuni rimedi per la migliore conservazione di questa risorsa idrica ed evidenziando il ruolo fondamentale che possono avere gli sviluppi scientifici e tecnologici nella gestione dei sistemi idrici (Mossa, 2001) insieme ad una corretta pianificazione di settore, che tenga conto della compatibilità tra esigenze di tutela delle acque e quelle delle attività produttive (De Mattia et al. 2004).

## 2. Sistema idrico e gestione

Un "sistema idrico" può essere definito come un insieme integrato di componenti sui quali l'uomo opera per raggiungere obiettivi fondamentali per l'intera comunità, costituito da:

- 1) strutture fisiche naturali (acque superficiali, acque sotterranee, acque costiere, etc.);

- 2) strutture realizzate dall'uomo quali le opere di captazione, di regolazione (invasi, traverse), di potabilizzazione, di trasporto (reti di adduzione, etc.), di distribuzione della risorsa (reti di distribuzione), di restituzione della risorsa utilizzata (reti fognanti, depuratori, etc.) e di riuso della risorsa.

La gestione è l'insieme di attività quali la pianificazione (che comprende il reperimento e la destinazione della risorsa idrica, la programmazione e la progettazione delle opere), la realizzazione delle infrastrutture, l'esercizio (che comprende, la distribuzione della risorsa, la manutenzione e il controllo delle reti, etc.) e il loro sviluppo. Oggi nella letteratura tecnica italiana, seguendo quella anglosassone, si tende a lasciare distinte le diverse fasi di governo del sistema idrico inglobando nella pianificazione (planning) la ricerca della risorsa idrica, lo studio di fattibilità delle opere, il loro dimensionamento, allocazione etc., mentre nella gestione (management) si considerano tutte le attività connesse all'esercizio, alla distribuzione e al controllo.

Negli ultimi decenni, a seguito del forte sviluppo socioeconomico dell'umanità, i problemi connessi con l'approvvigionamento e l'uso delle acque, e quindi con la gestione dei sistemi idrici, si sono enormemente complicati. Tuttavia, per lo sviluppo economico e sociale di una nazione, è indispensabile portare a soluzione tali problemi, cercando di utilizzare al meglio le risorse economiche, umane e scientifiche disponibili.

I principali problemi che si presentano nella gestione dei sistemi idrici sono i seguenti:

a) *Il forte squilibrio tra offerta e domanda d'acqua (in cui la seconda supera sempre di più la prima).* Questo causa forti conflittualità sull'uso della risorsa. Tali conflittualità in alcuni casi sono a carattere regionale e si manifestano allorché occorre prendere delle decisioni su modifiche alla destinazione della risorsa tra i diversi usi (potabile, irriguo, industriale e idroelettrico). In altri casi, invece, il conflitto diviene interregionale in quanto regioni più "ricche" di acqua mal volentieri accettano il principio che la risorsa idrica sia un bene "collettivo" e che essa deve essere gestita per garantire una distribuzione equilibrata dell'acqua sul territorio. Queste conflittualità, se non mediate, possono divenire fattori fortemente negativi all'uso ottimale delle risorse (sia nella fase di pianificazione che in quella di gestione).

b) *Difficoltà di utilizzo delle sole risorse convenzionali.* Al forte squilibrio fra offerta e domanda è sempre più difficile far fronte con le risorse idriche convenzionali (superficiali e sotterranee), per cui occorre avviare una efficace politica di risparmio idrico e di utilizzazione delle acque non convenzionali. Nelle regioni semi-aride per uso potabile si è fatto ricorso, nei casi estremi, alla dissalazione di acque di mare e, da qualche anno, seppur lentamente, si sta effettuando il riuso delle acque reflue per l'irrigazione e l'industria. L'utilizzazione di quest'ultima risorsa è ancora molto limitata in Italia. Ciò è dovuto principalmente alla scarsa sperimentazione, alle normative, che spesso non ne facilitano l'uso, e anche alle resistenze manifestate dagli operatori verso tale tipo di risorsa. Essendo sempre più oneroso l'approvvigionamento idrico, è indispensabile effettuare uno sforzo per la migliore utilizzazione delle risorse già disponibili e l'avvio, in modo massiccio, dell'uso di risorse non convenzionali.

c) *Peggioramento della qualità delle acque.* Un altro problema, non meno importante, che si presenta nella gestione della risorsa idrica è il graduale peggioramento della qualità delle acque, sia superficiali che sotterranee. Il degrado è fortemente legato allo sviluppo industriale, all'uso intensivo di preparati chimici in agricoltura per migliorare la produzione e agli elementi tossici e nocivi non trattati e immessi nelle riserve superficiali o sotterranee.

d) *Problematiche ambientali e del territorio.* Lo sfruttamento della risorsa idrica superficiale, attraverso le opere di regolazione dei deflussi, ha un'influenza non trascurabile sulla conservazione e la difesa del suolo. Infatti, se da una parte queste opere sono utili per la regimazione dei fiumi (difesa dalle piene, regolazione delle magre ecc.), dall'altra, modificando la dinamica del trasporto solido, creano notevoli danni all'equilibrio dei corsi d'acqua e delle spiagge. Così pure, il forte sfruttamento della falda può portare ad un suo depauperamento (intrusione salina) e a fenomeni di subsidenza talvolta non trascurabili.

E' chiaro che per affrontare il problema della gestione dei sistemi idrici è fondamentale avere un quadro conoscitivo sulla quantità e qualità della risorsa disponibile e la sua distribuzione sul territorio e sulle richieste per i diversi usi (potabile, irriguo, industriale, ricreativo, ecc.). Queste conoscenze devono essere determinate sia all'attualità che in un arco temporale in cui, in base alle esperienze acquisite nella formulazione dei piani regolatori generali degli acquedotti, studi di previsione di questo tipo hanno un affidabile grado di attendibilità.

### **3. I principali schemi idrici a servizio della Puglia e la risorsa sotterranea**

L'approvvigionamento idrico della Puglia, sia per il settore potabile che per quello irriguo e industriale, dipende attualmente in gran parte da fonti esterne al territorio regionale. Fra queste le principali sono 1) le sorgenti del Sele-Calore, 2) l'invaso di Occhito sul Fortore, 3) l'invaso del Pertusillo sull'Agri, 4) l'invaso di Monte Cotugno sul Sinni, 5) l'invaso del Locone sull'Ofanto. A queste si aggiungono le fonti di approvvigionamento proprie dell'ATO (Ambito Territoriale Ottimale) unico Puglia rappresentate, per lo più, da acque sotterranee (falda delle Murge e salentina), captate attraverso pozzi.

La risorsa idrica più importante interna al territorio pugliese è, infatti, costituita dalla falda, che, come è noto, ha sede nell'ammasso calcareo fessurato che occupa gran parte delle province di Bari, Brindisi, Lecce, Taranto e il promontorio del Gargano in provincia di Foggia. Generalmente a pelo libero nel Salento, dove galleggia sull'acqua di mare per effetto del fenomeno dell'intrusione marina, nel resto del territorio pugliese la falda risulta, all'aumentare della distanza dalla costa, spesso in pressione per effetto della anisotropia che caratterizza la permeabilità delle rocce presenti in questi siti.

Questa risorsa, inizialmente poco sfruttata, salvo che in prossimità della costa, dove veniva utilizzata a scopo irriguo, tramite pozzi di modesta entità, ha subito nel dopo guerra prelievi via via crescenti, man mano che i progressi tecnologici rendevano possibile e meno oneroso lo scavo di pozzi a profondità anche elevate. Per effetto di questi prelievi la situazione della falda si presenta al momento attuale preoccupante, se non addirittura critica. L'entità complessiva delle portate emunte, ancorché difficilmente stimabile, è da temere sia ormai superiore al ravvenamento medio annuo (valutabile in 1000 Mm<sup>3</sup>) dovuto agli apporti meteorici.

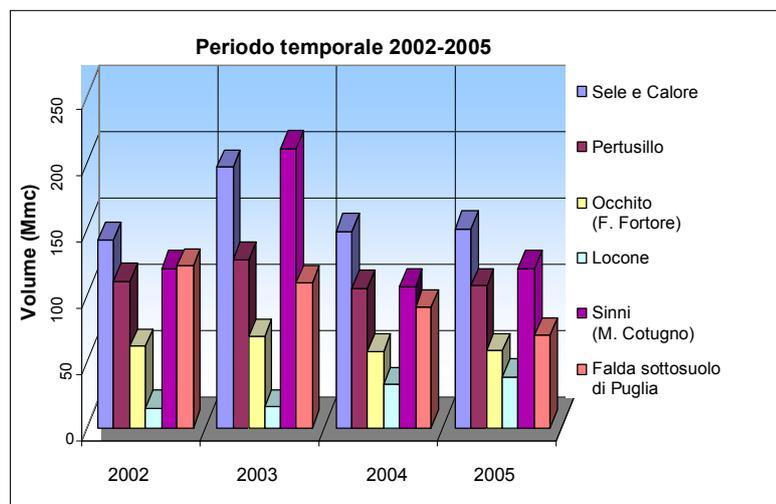
### **4. La salvaguardia delle caratteristiche quantitative della risorsa idrica**

Ai fini di una corretta gestione dei sistemi idrici è, dunque, indispensabile costruire un quadro conoscitivo sugli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa disponibile, osservando che anche i caratteri tipici del territorio hanno un'influenza determinante sulle qualità specifiche dei corpi idrici.

Tra gli enti preposti alla vigilanza e controllo della risorsa idrica si colloca l'ARPA, che ai fini dell'attività operativa ed istituzionale in Puglia, nello specifico produce e acquisisce periodicamente dati sulle acque, interfacciandosi, in particolar modo, con il gestore (AQP SpA) del Servizio Idrico Integrato (S.I.I.). Le diversificazioni nei prelievi effettuati dalle tre tipologie di fonte (sorgente, falda, invaso) dipendono dalla disponibilità di risorsa affluita sul territorio, dettata dalle quantità d'acqua invasate e da destinare all'approvvigionamento idrico, variabili sensibilmente da un anno all'altro secondo gli eventi piovosi. La situazione in merito dell'anno 2005 rivela il significativo utilizzo delle risorse idriche superficiali degli invasi d'acqua artificiali rispetto a quello delle sotterranee (Figura 1). I volumi accumulati hanno consentito, infatti, un incremento dei prelievi da invaso con diminuzione degli attingimenti da pozzi in falda sotterranea.

E' necessario chiarire che il sensibile decremento nell'anno 2004 dei volumi erogati, e provenienti da alcune sorgenti, è riconducibile alla separazione degli acquedotti lucani da quelli pugliesi. Il 2002, invece, ha rappresentato un anno

particolarmente segnato dalla carenza d'acqua e l'inizio dell'attività del Commissario Delegato per l'emergenza ambientale Acque in Puglia, non ancora concluso.



**Figura 1** - Prelievi per fonte ad uso idropotabile registrati dal gestore del S.I.I. (Fonte: elaborazione di Arpa Puglia di dati dell'AQP SpA, R.S.A. 2005).

Al fine di offrire la stessa fornitura di acqua potabile, nei periodi di crisi, l'approvvigionamento in Puglia è stato garantito da prelievi consistenti attinti da corpi idrici sotterranei. La limitata idrografia definita da corsi d'acqua, a prevalente carattere torrentizio, contraddistingue lo stato di carenza della risorsa idrica superficiale rispetto alla ricca rete di corpi idrici sotterranei. Quest'ultima, come già detto, rappresenta la più immediata fonte di risorsa idrica pugliese, facile da reperire con prelievi da falda carsica, che il gestore del

servizio idrico, attraverso un grande sistema di pozzi (pari a circa 240), può immettere nella rete di distribuzione e destinare agli usi idro-potabili. E', inoltre, preoccupante l'esistenza di un ingente numero di pozzi ad uso differente dal potabile, che risulta difficile stimare integralmente, considerando i pozzi abusivi (non autorizzati) distribuiti sull'intero territorio regionale. A fronte del numero di pozzi autorizzati censiti presso il Genio Civile, la maggior parte dei pozzi esistenti risulta essere, comunque, destinata all'uso irriguo. Le acque sotterranee profonde esistenti nel sottosuolo sono, infatti, particolarmente sfruttate in aree a spiccata vocazione agricola, distribuite su gran parte del territorio pugliese. Di particolare rilievo risulta, però, la situazione nel Salento, in provincia di Lecce, in cui esistono anche un gran numero di pozzi ad uso potabile collegati alla rete di servizio idrico, aumentati nel tempo a causa dei periodi di maggiore siccità (circa il 52% dell'ammontare di pozzi in rete della regione).

Nell'anno 2005 su un totale di 85 pozzi in esercizio nell'ATO Puglia, soltanto 2 sono di spettanza della provincia di Bari, rispetto agli 83 di Lecce, mentre è attualmente in revisione la situazione dei 133 pozzi esistenti nella stessa provincia leccese. Secondo le necessità, infatti, i pozzi vengono "dismessi" oppure "fermati" temporaneamente per essere, poi, rimessi "in esercizio" al bisogno (Tabella 1).

Provincia	Pozzi Proprietà AQP			Privati in rete idrica AQP			A conduzione speciale			Totale
	In esercizio	Fermato	Dismesso	In esercizio	Fermato	Dismesso	In esercizio	Fermato	Dismesso	
Bari	2	22	11	-	7	30	-	-	-	72
Brindisi	-	-	1	-	-	11	-	-	-	12
Foggia	-	3	-	-	-	1	-	-	-	4
Lecce	30	6	4	20	8	13	33	3	9	126
Taranto	-	21	2	-	-	4	-	-	-	27
<b>Puglia</b>	<b>32</b>	<b>52</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>59</b>	<b>33</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>241</b>

**Tabella 1.** I pozzi esistenti autorizzati nell'ATO Puglia ad uso idropotabile (Fonte: elaborazione di Arpa Puglia di dati dell'AQP SpA, aggiornamento 2005).

Il concentrato numero di pozzi esistenti ha causato problemi per la qualità della risorsa idrica sotterranea, ma è pressoché costante il numero dei pozzi in esercizio per l'approvvigionamento idropotabile, che il gestore unico del Servizio Idrico Integrato (AQP SpA) si è impegnato a ridurre progressivamente nel tempo.

## **5. I principi, le iniziative comunitarie e gli adempimenti legislativi nella pianificazione di settore regionale**

Numerose sono le iniziative politiche e socio-economiche, a livello sia comunitario che nazionale, in termini di pianificazione e programmazione miranti a ridurre il depauperamento della risorsa idrica, in particolare quella sotterranea, o ad evitare la sua regressione nella qualità, richiamando i cinque noti principi comunitari dell'Atto Unico Europeo<sup>1</sup>. Importante, accanto a tanti altri, è il contributo del *VI Programma d'Azione comunitario* (2001-2010), che tra le quattro aree prioritarie di intervento considera i temi "Ambiente e Salute" e "Risorse naturali" con specifico riferimento ai problemi relativi all'inquinamento da sostanze chimiche e pesticidi. Tali indirizzi sono stati recepiti nella "Strategia d'Azione Ambientale per lo Sviluppo Sostenibile" in Italia, considerando tra i temi di intervento il "Prelievo delle Risorse naturali" con obiettivi prioritari riferiti proprio ai problemi relativi al depauperamento e alla tutela delle risorse idriche. In adempimento ai dettami della WFD (Water Framework Directive), Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE, che enuncia l'obiettivo primario di "ridurre e prevenire l'inquinamento delle acque", muovono, inoltre, le decisive azioni nella problematica gestione della tutela delle risorse idriche a livello regionale. I principali indirizzi si devono proprio al ruolo della struttura del Commissario Delegato per l'Emergenza Ambientale, che redigendo prima un "Piano Direttore" a stralcio, ha condotto la Regione Puglia all'adozione di un "Piano di Tutela delle Acque". La fase di redazione ha indotto studi ed indagini sul territorio atti alla ricostruzione di un quadro conoscitivo dello stato delle acque con: 1) designazione delle "Aree Sensibili", 2) individuazione dei Corpi idrici superficiali e sotterranei significativi, 3) avvio dei Progetti sui "Sistemi di monitoraggio" di tali corpi idrici, 4) realizzazione di un Programma di indagini sulle "Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola" con loro designazione, ed, infine, 5) la stesura di un "Piano di riuso delle acque". Accanto ad esso, particolare rilievo per l'argomento, assumono anche le azioni locali legate al "Piano di Sviluppo Rurale" (2000-2006) e quelle previste dal "Piano Triennale per la Tutela Ambientale" regionale (2003-2006).

## **6. Il contesto ambientale sulla qualità delle acque sotterranee**

Nell'analisi del contesto ambientale di riferimento quali-quantitativo per le acque sotterranee pugliesi, assume molta rilevanza la pianificazione regionale citata, non solo per gli adempimenti debiti alle norme vigenti nel settore specifico, ma anche perchè riconduce ai temi di interesse nella ricostruzione di un "quadro conoscitivo" strettamente connesso alle peculiarità del territorio, nonché alle attività produttive, cui la popolazione locale è incline. Sulla scorta, infatti, della confermata localizzazione di un gran numero di pozzi esistenti è stato predisposto, come già accennato, un progetto finalizzato alla realizzazione di un vero e proprio "Sistema di monitoraggio qualitativo e quantitativo dei corpi idrici sotterranei della Regione Puglia"<sup>2</sup>, ai sensi dell'art. 43 del D. Legislativo n.152/1999, all'interno di una "rete idrometrografica" regionale attualmente in corso di attivazione. La definizione della qualità delle acque sotterranee, infatti, come per le acque superficiali, avviene attraverso particolari indicatori messi a punto per classificare le acque di falda con un quadro di dati che deve riferirsi agli "Obiettivi di qualità ambientale" previsti dai principali dettami legislativi e che richiedono l'integrazione delle informazioni di carattere qualitativo con quelle di tipo quantitativo. Perché si possa definire lo "stato ambientale" di un corpo idrico sotterraneo, è necessario stabilirne la "significatività" attraverso termini chimico-fisici ma anche quantitativi, utili a stabilire, per esempio, la diluizione che una contaminazione delle acque può avere. Attualmente, la determinazione della qualità dell'acqua sotterranea, condotta dall'Arpa nell'attività di controllo in Puglia, avviene attraverso l'analisi delle concentrazioni di alcuni parametri.

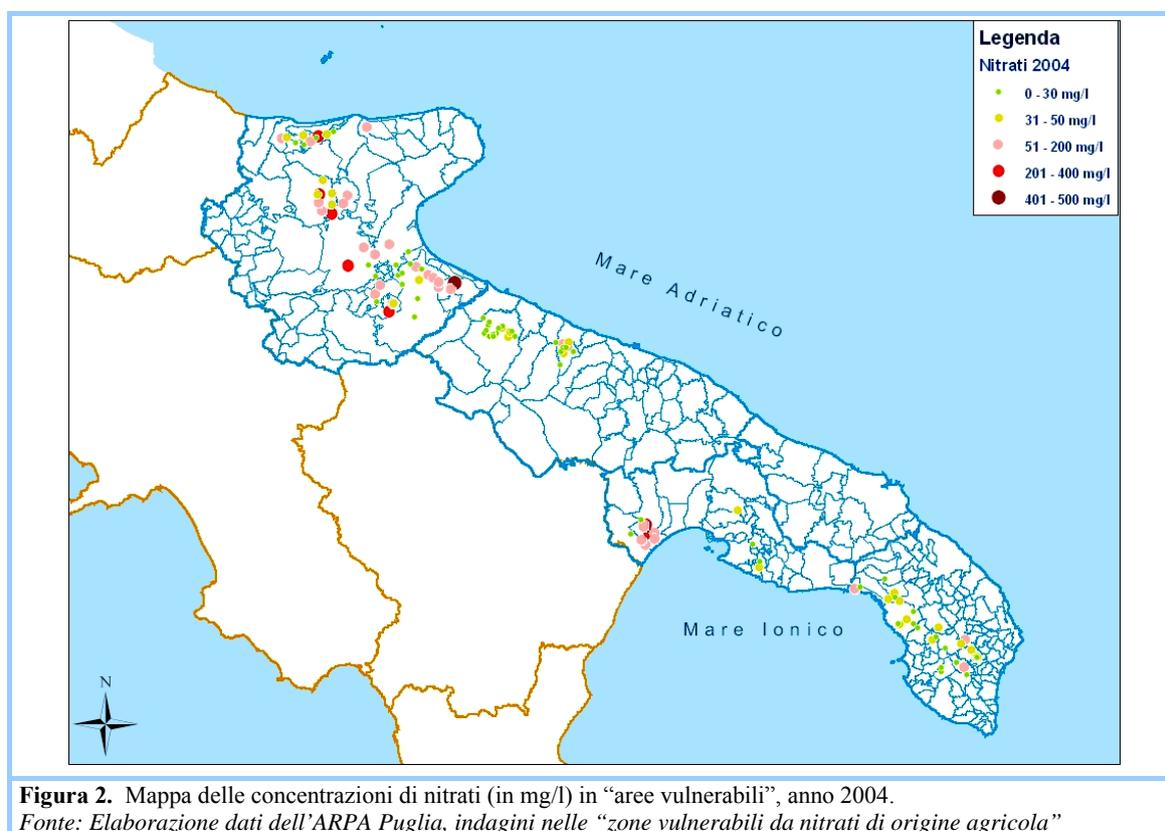
---

<sup>1</sup> I cinque principi comunitari dell'Atto Unico Europeo si basano su: 1-Prevenzione, 2-Chi inquina paga, 3-Precauzione, 4-Correzione, 5-Integrazione.

<sup>2</sup> Approvato con Decreto del C.D. per l'emerg. amb. n. 219 del 1 agosto 2003, per tale progetto si è eseguito l'iter di aggiudicazione ad un soggetto attuatore mediante bando di gara; di recente è stata stabilita la società aggiudicataria della messa in opera dei sistemi di rilevazione dei parametri.

All'uopo si illustrano, in primo luogo, gli esiti delle indagini di verifica e integrazione delle informazioni sul territorio atte a designare le "zone vulnerabili da nitrati di origine agricola", in attuazione degli adempimenti previsti nella pianificazione per la tutela delle acque, nonché dalle norme vigenti<sup>3</sup>, condotte dall'Arpa Puglia e che, insieme ai dati rilevati in altre campagne di indagine della Regione anche pregresse, hanno permesso di individuare alcune zone critiche vulnerabili. Particolare attenzione, infatti, deve essere rivolta al controllo dell'impiego sempre più cospicuo di sostanze chimiche come fertilizzanti o pesticidi nelle produzioni agricole, considerate uno dei fattori principali di inquinamento, a seguito del dilavamento dei suoli, con effetti eutrofizzanti e, talvolta, tossici<sup>4</sup>.

Fondamentale è realizzare la salvaguardia delle *aree vulnerabili*, ai sensi di legge, in quanto connesse con il sistema delle acque superficiali e sotterranee potenzialmente inquinabili dai nitrati provenienti da fonti agricole. Ai sensi della normativa vigente, si considerano vulnerabili da Nitrati le "zone di territorio che scaricano direttamente o indirettamente composti azotati in acque già inquinate o che potrebbero essere inquinate in conseguenza di tali scarichi". In Puglia, il maggior pericolo da prevenire risulta quello dell'inquinamento delle falde idriche sotterranee data la nota permeabilità del suolo. Dei controlli sui nitrati, iniziati nel corso dell'anno 2004 e continuati nel 2005 e 2006, sono riportati gli esiti in Figura 2, che evidenzia, all'interno delle aree considerate "critiche", condizioni varie a seconda delle zone interessate. Nella situazione riscontrata appare una distribuzione di concentrazioni dei nitrati in generale piuttosto elevate, considerato il valore limite "di attenzione" indicato dalla normativa vigente (50 mg/l), soprattutto nelle aree indagate delle province di Foggia e Taranto, con qualche caso nel leccese. I valori più alti possono essere anche dettati da circostanze temporanee, dovute ad infiltrazioni nelle falde di acque particolarmente cariche di azoto nitrico.



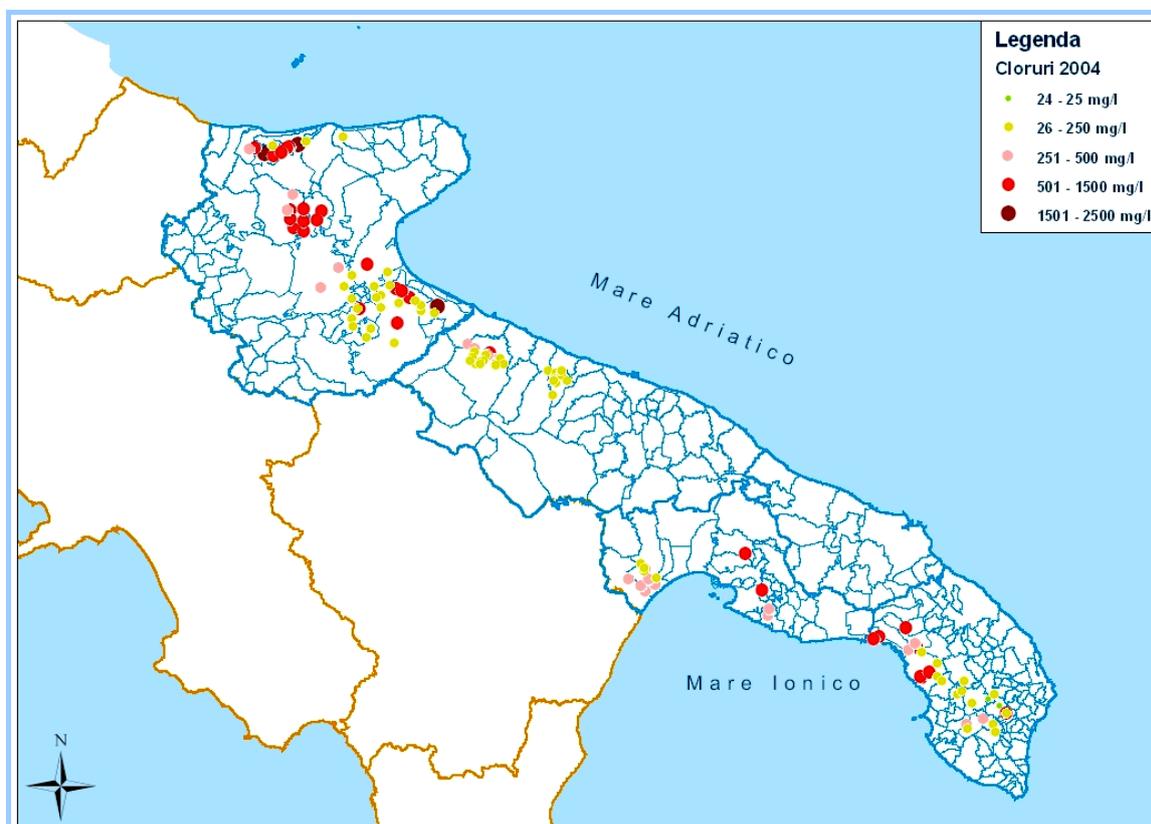
<sup>3</sup> D.Lgs. 152/1999-Allegato 7, che richiama il valore limite dei nitrati nelle acque pari a 50 mg/l.

<sup>4</sup> Al riguardo si sono attivati progetti ad hoc nella rete di confronto interagenziale (APAT-ARPA-APPA) ai quali si aggiunge l'importante ruolo del Progetto "Banca Dati Tossicologica del suolo e suoi derivati" che l'Arpa attualmente conduce in collaborazione con il CNR-IRSA con sede in Bari.

Si può notare, invece, sempre nella stessa Figura 2, il costante andamento al di sotto dei 35 mg/l rinvenuto nei pozzi monitorati nella provincia di Bari, che sono localizzati nella zona di Andria, la sola zona della provincia su cui si è continuato ad indagare per la vulnerabilità da nitrati. Esiti simili sono stati confermati nel 2005 e nel 2006.

I fenomeni, invece, di contaminazione salina da parte dell'acqua proveniente dal mare, tramite "intrusione", è da tempo causa di alterazione della qualità delle acque di falda nella fascia di territorio in prossimità della costa. Le caratteristiche di salinità delle acque sotterranee sono riscontrabili attraverso la presenza di *sali disciolti* nelle acque stesse, nonché dai i valori assunti da alcuni parametri indicatori.

Durante la campagna delle indagini del 2004 sopraccitate, condotte anche nell'anno 2005 e 2006, sulle aree designate "critiche" per la possibile presenza di nitrati, si sono effettuati, negli stessi pozzi di monitoraggio, ulteriori controlli sulla salinità delle acque sotterranee. In particolare, i parametri monitorati sono stati la conducibilità a 20°C (in  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) e la concentrazione di cloruri (in mg/l), indicando entrambi situazioni gravose e variabili a seconda delle zone interessate. La Figura 3 mostra la concentrazione di cloruri riferita all'anno 2004.



**Figura 3.** Mappa delle concentrazioni di Cloruri in "zone vulnerabili da nitrati di origine agricola".  
Fonte: elaborazione di dati dell'ARPA Puglia, indagini in zone critiche "vulnerabili da nitrati", anno 2004.

I valori limite considerati per la conducibilità (2500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) o per i cloruri (250 mg/l) sono quelli dettati dal Decreto Lgs.vo n. 31/2001 sulla qualità delle acque "destinate al consumo umano", ovvero quelle immesse nella rete del servizio idrico. Dall'analisi dei dati è evidente che le situazioni più critiche possano rilevarsi, ancora una volta, nelle aree di territorio più prossime alla costa o nel Tavoliere (Foggia), dove le caratteristiche del sottosuolo o la spiccata vocazione all'attività agricola dei luoghi, contribuiscono a compromettere la qualità delle acque. Nel monitoraggio del 2005 (non si espongono gli esiti qui per esigenze di brevità), le situazioni rilevate nelle aree provinciali salentine evidenziano la distribuzione sul territorio costiero di valori piuttosto critici di cloruri. In futuro, alle campagne di

monitoraggio di cui si è detto, potranno sicuramente aggiungersi gli esiti di altre particolari indagini, derivate dal progetto di monitoraggio delle acque sotterranee della Regione Puglia, succitato, e si potrà completare un quadro di informazioni aggiornato sulla salinità delle acque, certamente esteso anche ad altre aree di indagine.

## **Conclusioni**

Recentemente sono divenuti sempre più frequenti i convegni e workshop che hanno come tema centrale quella risorsa (i) *vitale*, (ii) *fondamentale* e (iii) *scarsa*, che è l'acqua. *Vitale*, poiché è alla base di ogni processo di vita. Senza l'acqua la vita stessa non esisterebbe. *Fondamentale*, poiché è alla base di ogni processo industriale, produttivo ed economico. *Scarsa*, perché, per quanto sia vero che è sempre la stessa quantità di acqua che abbiamo sul nostro pianeta, le crescenti richieste di uso della stessa rende il rapporto tra la quantità di acqua e il numero delle richieste sempre più basso. E' evidente, dunque, l'esigenza della salvaguardia della risorsa acqua e l'importanza del monitoraggio delle risorse idriche, al fine di poter preservare la loro qualità nel tempo. Il presente studio evidenzia sinteticamente le tipiche problematiche dei sistemi idrici, sintetizzabili in: a) forte squilibrio tra offerta e domanda d'acqua (in cui la seconda supera sempre di più la prima); b) difficoltà di utilizzo delle sole risorse convenzionali; c) peggioramento della qualità delle acque; d) problematiche ambientali e del territorio.

Nel presente lavoro si riportano, altresì, alcuni dati sulla qualità delle acque, con particolare riguardo alla principale risorsa interna della Puglia, ossia le acque sotterranee. L'analisi dei dati evidenzia la presenza di zone di criticità, suggerendo un ulteriore approfondimento del monitoraggio stesso al fine di procedere successivamente alla soluzione o quanto meno al contenimento del problema. Emergono pressanti anche le esigenze di condivisione di due aspetti spesso contrastanti, ossia l'esigenza, da una parte, della tutela delle acque e, dall'altra, dello sviluppo economico e produttivo, nonché della qualità della vita. Il confronto tra queste esigenze richiede uno sforzo da parte di tutte le autorità al fine di ricercare le compatibilità tra le attività produttive e la qualità delle acque, attraverso un'attività di pianificazione e monitoraggio.

## **Bibliografia**

- Castorani A., *Valutazione dei consumi idrici industriali in Puglia*, Fondazione Cassa di Risparmio di Puglia, 2002.
- De Mattia M.C., Lattarulo O., Piracci F., *Compatibilità delle esigenze di Protezione delle acque dall'inquinamento da fonti diffuse con quelle rivenienti dallo Sviluppo Rurale: esperienze in Puglia*, presentato al Workshop Internazionale "La dimensione mediterranea dei bacini pilota e integrazione dei temi dello sviluppo rurale e della tutela del suolo nei piani di gestione dei bacini idrografici", Ostuni, 22-24 settembre, 2004.
- De Mattia M.C., *Ciclo delle Acque*, capitolo 2 tratto dal volume "Relazione sullo Stato dell'Ambiente", AA.VV. ARPA Puglia, Martano Editore, edizioni 2003 e 2004 – capitolo 3 *Acque* tratto dallo stesso volume edizione 2005 (sito [www.arpapuglia.it](http://www.arpapuglia.it)).
- Mossa M., *L'acqua, un bene comune da preservare: il contributo della ricerca scientifica e tecnologica*, capitolo 19 tratto dal libro "Lo sviluppo dell'identità del Mediterraneo attraverso l'economia del mare", a cura di Anna Trono, Mario Congedo Editore, pp. 287-305, ISBN 8880866958, 2001.
- Petrillo A.F., *Gestione dei sistemi idrici*, Report interno dell'Istituto di Idraulica e Costruzioni Idrauliche del Politecnico di Bari, presentato al I Aquameeting Levante, Bari, 1992.
- Piccinni A.F., *Rischio di contaminazione dei sistemi idrici potabili*, Fondazione Cassa di Risparmio di Puglia, 2004.

Azienda Grafica Eredi dott. G. Bardi S.r.l. - Piazza delle Cinque Lune, 113 - 00186 Roma  
*Azienda con Sistema Qualità certificato da ISO 9001 - 14001*