

IL CONTROLLO IDRO-CHIMICO-FISICO DELLA FALDA IDRICA CARBONATICA MURGIANO-SALENTINA (PUGLIA)⁽¹⁾

Cotecchia V. (*), Dauri M. (*), Limoni P.P. (+), Polemio M. (°), Spizzico M. (*) & Tadolini T. (*)

(*) Politecnico di Bari, Facoltà di Ingegneria, Istituto di Geologia Applicata e Geotecnica,
(°) C.N.R. - CE.RI.S.T., Bari, (+) Libero Professionista

(1) Pubblicazione n. 1861 del G.N.D.C.I., linea 4, Resp. Prof. M. Civita, U.O. 14, Resp. Prof. V. Cotecchia

1. Introduzione

Il territorio murgiano-salentino, data la sua natura prevalentemente carsica, è praticamente privo di risorse idriche superficiali; d'altra parte lo stesso è dotato di risorse idriche sotterranee anche notevoli, che hanno a tutt'oggi consentito, per vaste aree, lo sviluppo delle attività produttive.

La natura di tali risorse idriche sotterranee, le particolari fenomenologie che regolano i processi di alimentazione, di deflusso e di svuotamento nonché l'influenza esercitata dal mare, rendono quanto mai delicato il problema di una oculata gestione e di un corretto impiego delle acque sotterranee [3, 4].

Sono dunque di attualità i problemi relativi alla degradazione delle acque sotterranee, sia per fenomeni di contaminazione salina che per fenomeni di inquinamento antropico, derivanti dalla pratica di utilizzare il sottosuolo come ricettacolo di reflui anche non trattati.

La corretta gestione e tutela del patrimonio idrico sotterraneo rappresenta quindi un obiettivo prioritario da perseguire a breve termine [6]; a tal fine si fa ricorso a due tipi di approccio, attuati a diversa scala: a scala regionale si opera un controllo continuo dei fenomeni evolutivi che interessano la disponibilità e la qualità delle risorse idriche sotterranee; a scala locale, con il massimo dettaglio, si studiano le iniziative di tutela delle acque sotterranee di maggior pregio destinate al consumo umano attraverso la delimitazione delle aree di salvaguardia.

2. Risorse idriche sotterranee di qualità

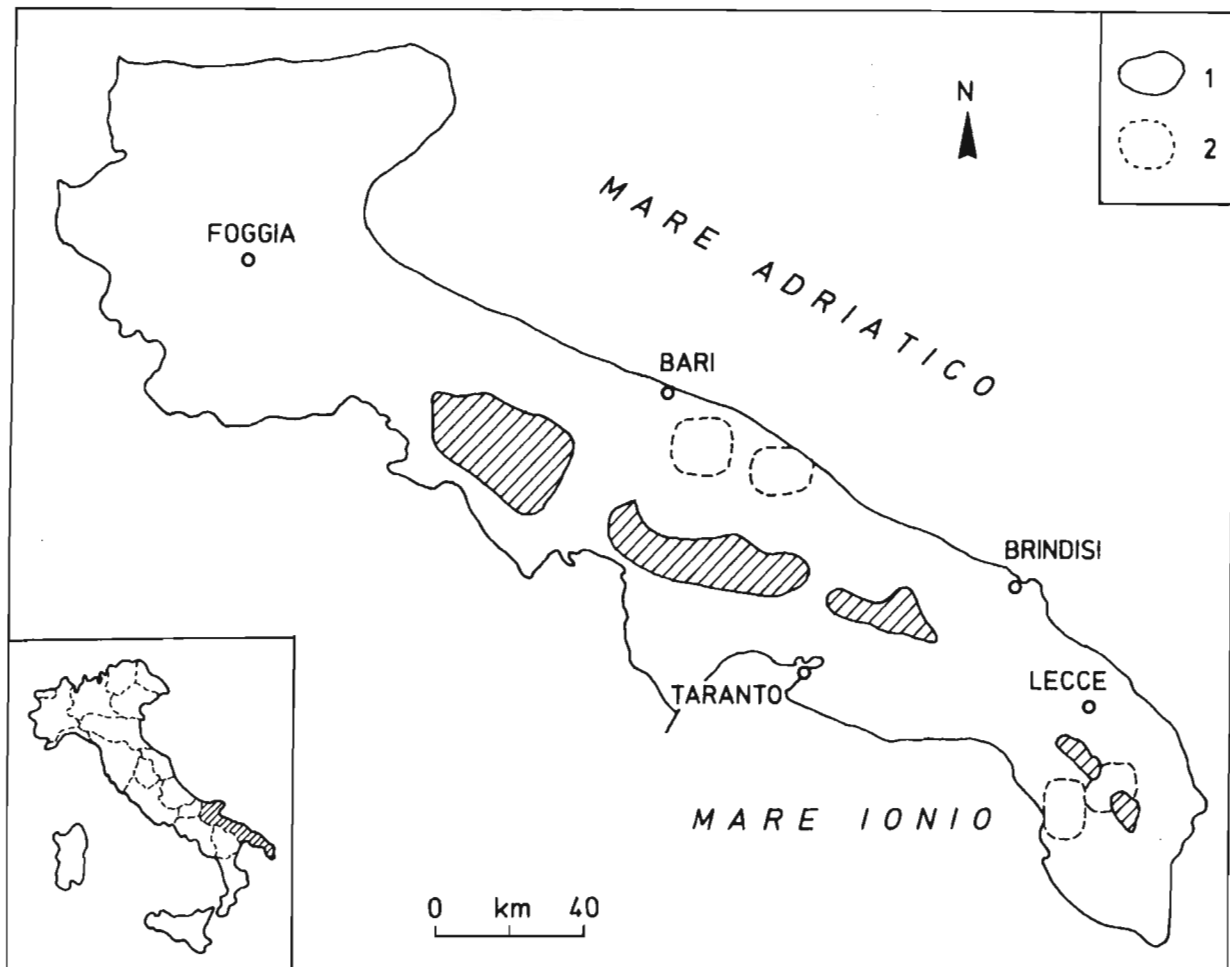
Il P.R.A. (Piano regionale di Risanamento delle Acque della Regione Puglia) considerava le porzioni di acquifero le cui acque risultavano essere quelle di più elevata qualità, sia all'epoca dello stesso PRA ma anche attualmente, in altre parole le meno vulnerate dagli inquinamenti antropici e salini (Fig.1); tali acque dovevano essere destinate ad uso idropotabile in periodo di crisi allorché, per un qualsiasi evento, fossero venute meno le fondamentali risorse idriche extraregionali [5].

Era altresì chiaro, già nel 1983, che in tali aree si sarebbero dovuti attuare interventi tali da garantire la tutela della qualità delle acque sotterranee. Infatti, attualmente, si propone la realizzazione del "Parco della Murgia", che dovrebbe rappresentare sicuramente una forma di tutela ambientale sia superficiale che profonda.

Il P.R.A. della Puglia, dopo aver sviluppato la tematica riguardante le acque sotterranee, ossia dopo aver definito gli aspetti idrogeologici sulla base delle specifiche ricostruzioni della piezometria con relativa definizione degli spartiacque, valutato i caratteri di permeabilità degli acquiferi e i processi di alimentazione, individuato le aree di alimentazione della falda profonda, ha messo in evidenza gli aspetti qualitativi delle acque sotterranee stesse.

E' stato pertanto possibile delineare (Fig.1) delle porzioni di territorio murgiano e salentino caratterizzate dalla presenza di un acquifero ospitante una falda idrica dotata di elevate caratteristiche di qualità e definire per queste zone la loro vulnerabilità in relazione alla presenza di centri di pericolo significativi quali centri abitati, zone industriali, ecc..

Fig.1 - Ubicazione delle aree con acque sotterranee di qualità e delle zone di studio per la definizione delle aree di salvaguardia. 1) Zone di possibile emungimento ad uso potabile a buon grado di protezione idrogeologica; 2) zona pilota per la definizione delle aree di salvaguardia.



3. Rete di monitoraggio della falda murgiano-salentina

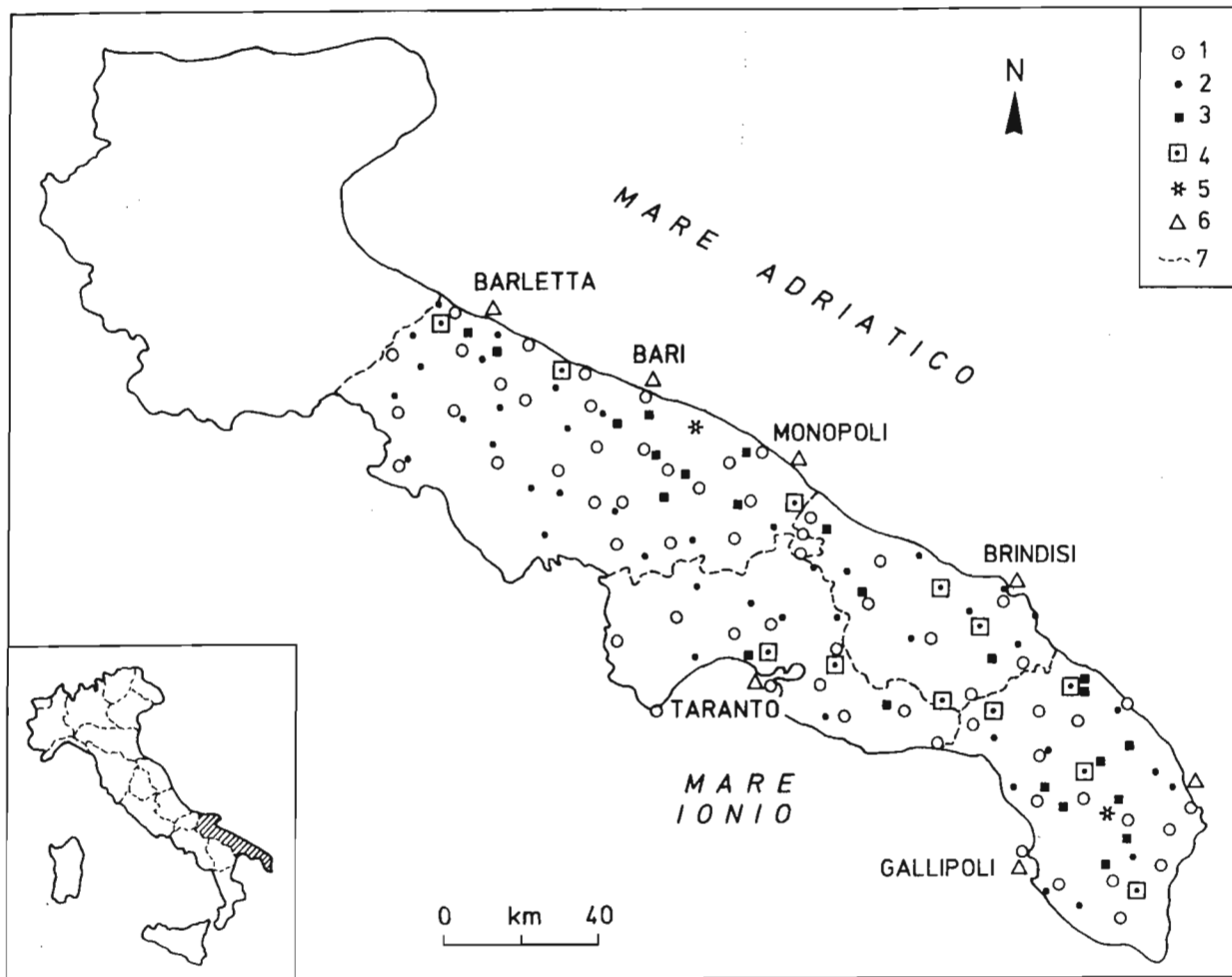
Per caratterizzare a scala di unità idrogeologiche i caratteri evolutivi dei fenomeni di degrado qualitativo e quantitativo delle acque sotterranee, è stata realizzata una complessa rete di monitoraggio della falda idrica murgiano-salentina (Fig.2).

La rete di monitoraggio, viste le caratteristiche degli acquiferi e l'uso in atto, sia delle risorse idriche sia del territorio, si compone di:

- stazioni termopluviometriche e mareografiche, gestite dal Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale;
- stazioni destinate alle misure piezometriche;
- stazioni per il controllo degli equilibri tra acque dolci e salate ("pozzi spia");
- stazioni per il controllo qualitativo delle acque di falda, sia in condizioni statiche che dinamiche.

Ad eccezione delle stazioni termopluviometriche e mareografiche, le restanti fanno capo alla rete di monitoraggio idrogeologico realizzata dalla Regione Puglia [1]. La distribuzione delle stazioni di monitoraggio idrogeologico è stata predisposta tenendo conto dei caratteri idrogeologici del territorio (permeabilità, deflussi, caratteristiche chimiche e fisiche delle acque, ecc.). In particolare, i "pozzi spia" sono strumentati per la misura della temperatura e della conducibilità elettrica in tre differenti posizioni corrispondenti a specifiche caratteristiche delle acque oltre che per la misura del livello piezometrico.

Fig.2 - Rete di monitoraggio della falda idrica murgiano-salentina. 1) Stazione termopluviometrica; 2) stazione piezometrica; 3) stazione per il controllo della qualità; 4) "pozzo spia" dell'inquinamento salino; 5) stazione del tipo 3 e 4; 6) stazione mareografica; 7) limite provinciale.

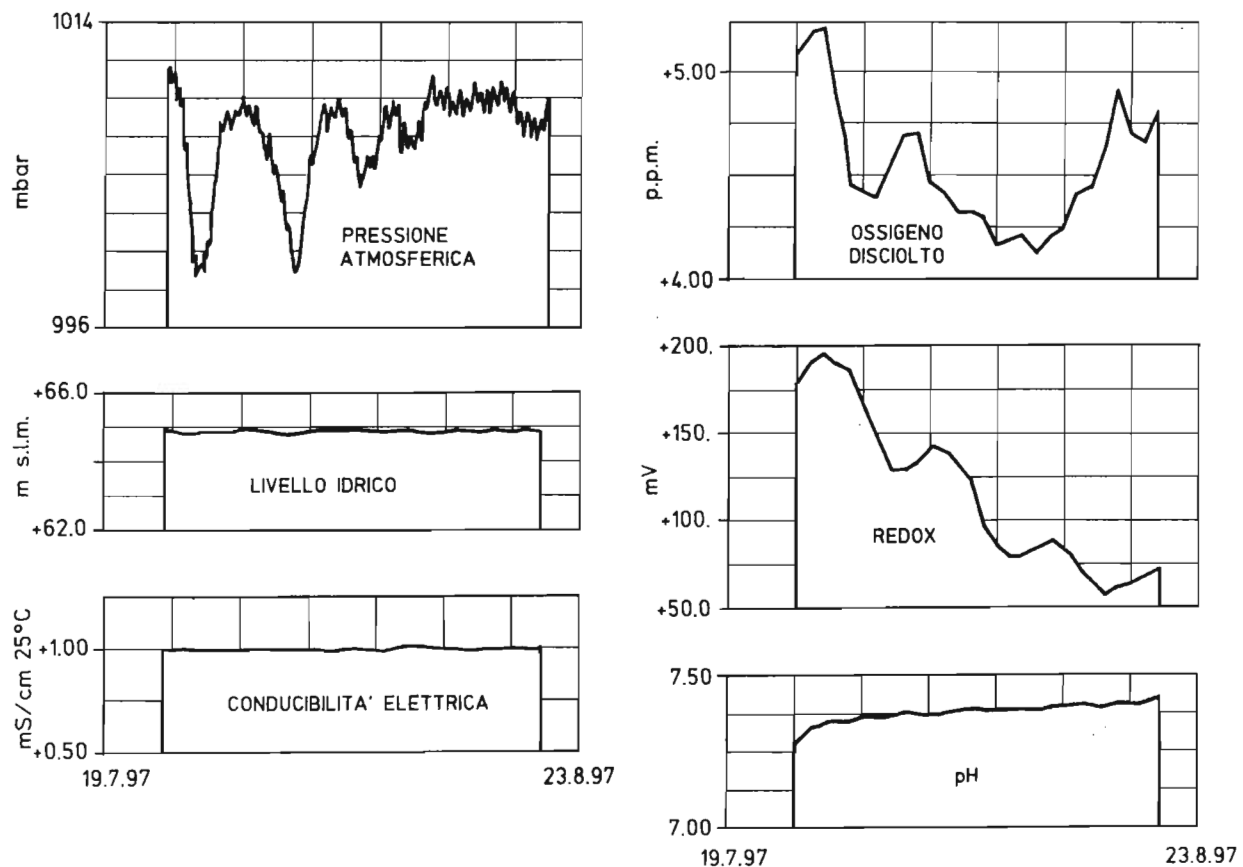


Le stazioni attraverso le quali si esplica il controllo qualitativo sono attrezzate con strumentazioni per la misura di temperatura, conducibilità elettrica, pH, ossigeno disciolto e potenziale di ossidoriduzione [1,2] (Fig.3).

In considerazione delle locali realtà idrogeologiche, la frequenza di acquisizione dei dati è stata definita in maniera differenziata, in relazione al parametro da osservare e alla localizzazione del punto di controllo. Le apparecchiature delle stazioni di monitoraggio sono programmate per effettuare misure con diverse frequenze d'acquisizione; la massima è pari a due misure per ogni ora. In Fig.3 si riporta, come esempio, la rappresentazione grafica dell'andamento dei parametri rilevati in una stazione per il controllo qualitativo.

Il monitoraggio continuo, sistematico, rappresenta quindi un passaggio obbligato e uno strumento fondamentale per un corretto utilizzo della risorsa. Le informazioni cronologiche e georeferenziate provenienti dalla rete di monitoraggio così realizzata sono l'unica base di lavoro efficace per chi voglia perseguire un corretto studio dei fenomeni in atto e per una ottimale gestione della risorsa naturale.

Fig.3 - Esempio di acquisizione in continuo di parametri idro-chimico-fisici e ambientali (pozzo NC3 - Galatina, Lecce. Periodo 19/07/1997 - 23/08/1997).



4. Rete di monitoraggio delle aree di salvaguardia

Una ulteriore spinta alla protezione della risorsa idrica sotterranea è stata attivata dalla Regione Puglia con uno studio mirante a definire i criteri per la delimitazione delle "aree di salvaguardia".

La delimitazione di tali aree ha lo scopo di proteggere, mantenere e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque da destinare al consumo umano in quanto tutte queste opere di captazione ricadono in genere su territori fortemente antropizzati. Pertanto la loro delimitazione è l'obiettivo da perseguire per una seria tutela e gestione della risorsa.

A tal fine sono state individuate due aree rappresentative dell'unità idrogeologica murgiana (Valenzano e Monopoli) e dell'unità idrogeologica salentina (Corigliano e Galatone) (Fig.1) per le quali definire i criteri da doversi adottare nella individuazione delle aree di salvaguardia. In tale contesto si è sviluppato uno studio geologico ed idrogeologico di dettaglio, il controllo nel tempo della falda idrica sotterranea ed un'indagine mirata all'accertamento dell'uso del territorio, ponendo particolare riguardo alle attività potenzialmente inquinanti. Le conoscenze così maturate, integrate dalla valutazione della vulnerabilità intrinseca dell'acquifero e dalle simulazioni effettuate mediante modelli numerici, stanno contribuendo alla definizione dei criteri per la perimetrazione delle aree di salvaguardia.

La concretizzazione di queste aree dovrà avvenire utilizzando criteri geometrici, idrogeologici e temporali; in tale ambito vi è quindi la necessità di realizzare reti specifiche di monitoraggio in continuo e/o campionamenti e controlli in forma ciclica.

Si prevedono quindi reti di monitoraggio a maglia stretta, a protezione di opere di captazione singole o plurime. A tal fine sarà necessario il riconoscimento puntuale delle caratteristiche geoidrologiche dell'acquifero e idrologiche della falda.

Nella costituzione della rete di monitoraggio e nei sistematici controlli di gestione, di valido supporto si stanno dimostrando le prospezioni multiparametriche (temperatura, conducibilità elettrica, pH, ossigeno disciolto e potenziale redox), che permettono l'interpretazione degli aspetti idrologici e idrochimico-fisici del sistema. Da una attenta lettura dei carotaggi verticali si traggono utili indicazioni sulla distribuzione dei valori prospettati, si individuano livelli idrici di circolazione preferenziale e, in talune situazioni, quello che è "l'attrezzamento dei pozzi".

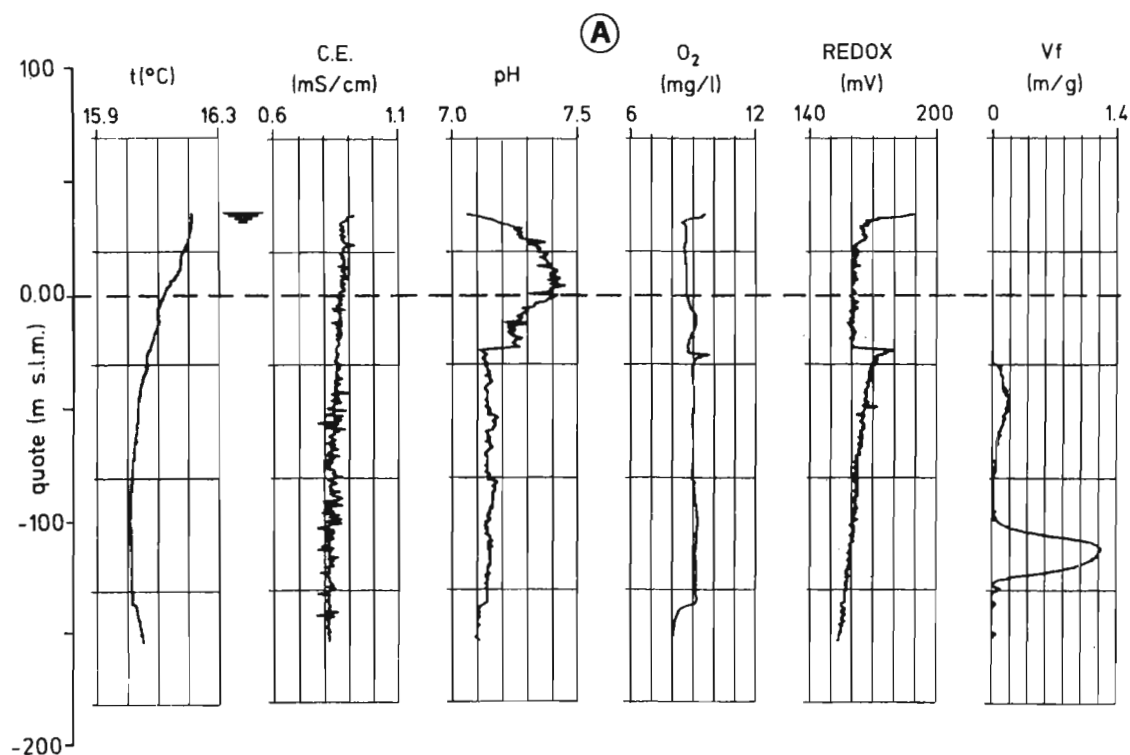
Negli esempi che si riportano (Fig.4), si è anche considerato come ulteriore parametro prospettato, la distribuzione della velocità di filtrazione, che contribuisce in maniera efficace alla conoscenza idrogeologica della porzione di acquifero prospettata.

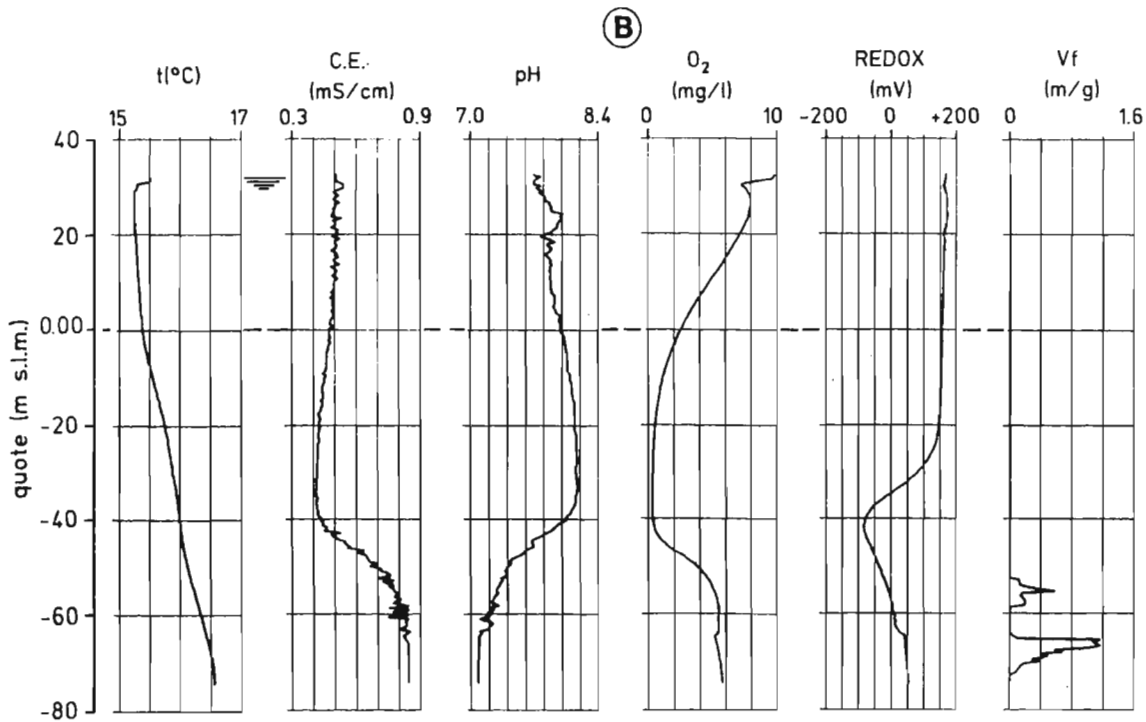
Parallelamente a tali indagini va condotto uno studio di dettaglio sull'uso del territorio, ponendo particolare attenzione a tutte quelle attività potenzialmente inquinanti e/o a forte impatto ambientale.

I controlli sulla falda idrica dovranno interessare sia l'intera colonna idrica del pozzo, sia l'evoluzione dei singoli parametri in punti predeterminati della colonna idrica dello stesso, definiti sulla base di accertamenti di taratura.

Infine, la costituzione di una banca dati, continuamente aggiornata, risulta essere uno strumento di fondamentale importanza per una corretta pianificazione e gestione del territorio che deve essere intesa come strumento dinamico e non rigido.

Fig.4 - Esempi di prospezione multiparametrica in pozzi della zona di Valenzano, Bari, Murgia. A) Pozzo n. 237; B) pozzo n 279.





5. Considerazioni conclusive

Molte delle fenomenologie riscontrate (inquinamento antropico diffuso, intrusione salina in avanzamento, accentuazione dei drenaggi per sovrasfruttamento) derivano da un profondo disequilibrio tra “risorse” e “bisogni”, con pericolose conseguenze sulle economie interessate.

Con le reti di monitoraggio si vogliono prevenire e/o controllare le possibili evoluzioni idrologiche e idrochimiche che il sistema ambientale subisce per effetto delle evoluzioni del sistema socio-economico, con il quale interagisce.

I controlli attraverso le reti di monitoraggio sono necessariamente volti alla protezione delle risorse sotterranee da possibili inquinamenti, ma tali azioni di prevenzione devono essere necessariamente precedute da interventi sul territorio volti ad attenuare l’impatto delle attività antropiche sulle risorse idriche e per fare ciò sono necessari Organismi in grado di poter agire con rigorosa serietà sui produttori reali e/o potenziali di inquinamento e di sviluppare adeguate azioni di controllo e di prevenzione.

Ciò comporta ovviamente anche sviluppare azioni di ottimizzazione nell’uso delle disponibilità idriche adottando le moderne metodologie in campo irriguo e per le attività industriali.

La gestione di una risorsa idrica sotterranea può avvenire solo a patto che siano ben conosciute le caratteristiche idrogeologiche dell’acquifero e quelle idrodinamiche e qualitative della falda, e che si abbiano a disposizione tecnici qualificati nell’elaborazione ed interpretazione dei dati raccolti. Ma è anche necessario che esistano, nei territori in cui si esplicano i controlli, efficienti Organismi gestionali e che esista inoltre una legislazione adeguata ai numerosi problemi idrici dei territori o la volontà politica per legiferare in tema ambientale.

I dati che via via vengono acquisiti con le reti di monitoraggio permetteranno quindi, se adeguatamente gestiti, di promuovere iniziative di natura progettuale, tecnologica, gestionale, amministrativa e legislativa rendendo il più possibile compatibili tra loro gli aspetti socio-economici e quelli ambientali.

BIBLIOGRAFIA

- [1] - COLUCCI V. (1991): "Ipotesi progettuale per la realizzazione e la gestione di una rete di controllo idrometrografico e qualitativo della falda idrica sotterranea integrata ad un sistema informativo territoriale". pp 499-516, Annali Ente Irrigazione (1990-1991).
- [2] - COTECCHIA V., POLEMIO M. (1997): "Salinization and pollution of main Apulian aquifers (Southern Italy). Int. Conf. on "Water management, salinity and pollution control towards sustainable irrigation in the Mediterranean region", CIHEAM, Istituto Agronomico Mediterraneo, 22-26 September, 1997, Valenzano (Bari), Italy, II, 201-214.
- [3] - COTECCHIA V., TADOLINI T. (1993): "Problematiche ambientali in Murgia e Salento (Puglia) connesse alla contaminazione progressiva delle acque di falda ad opera dell'ingressione marina". V° Workshop "Clima Ambiente e Territorio", Amalfi, pp. 489-450.
- [4] - GRASSI D., TADOLINI T. (1985): "Vulnerability of the karst groundwater circulating in the north-western portion of the carbonate platform of Apulia (Southern Italy)". International Symposium on karst water resources, Ankara, pp. 307-320.
- [5] - REGIONE PUGLIA - ASSESSORATO ALLA PROGRAMMAZIONE (1983): "Piano per la salvaguardia ed utilizzo programmato delle risorse idriche - P.R.A.: Piano regionale di risanamento delle acque". Legge 319 del 10.05.1976.
- [6] - SPIZZICO M., TADOLINI T. (1997): "Correct management of groundwater resources as related to the hydrogeological environment: the case of the apulian carbonatic aquifer". International Conference on "Water management, salinity and pollution control towards sustainable irrigation in the mediterranean region". Estratto dal vol. III° Water resources and irrigation water management., Istituto Agronomico Mediterraneo, Valenzano, Bari.