

Acque sotterranee

La rete di monitoraggio.

A seguito dell'aggiornato dettato normativo, si è reso necessario effettuare una revisione della rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee, cercando di rispondere agli obiettivi fissati e perseguendo una maggiore efficienza della rete stessa in termini di significatività delle informazioni prodotte. Tra i criteri utilizzati nel selezionare la nuova rete di monitoraggio si è cercato di mantenere i punti di prelievo che possedevano lunghe serie storiche di dati, integrati da altri pozzi facenti parte di una rete provinciale o inseriti ex novo in ubicazione strategica. Si è provveduto inoltre ad infittirne la trama dove si riscontrava una maggiore esigenza di salvaguardia della risorsa, un maggior livello di contaminazione (in particolar modo da nitrati) e un maggior sfruttamento quantitativo. Per queste aree è stato approfondito lo screening analitico attraverso l'inserimento di alcune sostanze pericolose. Nelle zone in cui si è riscontrata scarsa vulnerabilità della risorsa e lenta evoluzione dei fenomeni d'inquinamento, i punti di prelievo sono stati diradati. Dalla primavera è attiva 2002 la nuova rete regionale.

Per la provincia di Modena, territorio ad elevata pressione antropica, la consapevolezza della rilevanza del monitoraggio periodico, effettuato dal 1976, è storicamente consolidata presso gli Enti preposti alla tutela e la prevenzione ambientale. Inoltre per la rilevazione delle caratteristiche idrogeologiche ed idrochimiche dell'acquifero oltre ad avvalersi dei 63 pozzi appartenenti alla rete Regionale (I grado), viene monitorata una rete di dettaglio provinciale costituita da 120 pozzi attivati come rete di dettaglio dall'ARPA Sezione Prov.le di Modena (figure 3 e 4).

L'analisi quali quantitativa è stata condotta analizzando le carte tematiche prodotte, valutando le distribuzioni areali di alcuni parametri che ben descrivono il chimismo di base oltre che gli aspetti indotti dalle fonti di inquinamento sia puntuale che diffuso.

Inoltre è stato applicato il modello descritto nel D.Lgs. 152/99 allegato 1 per l'elaborazione degli aspetti qualitativi delle acque sotterranee attraverso la classificazione chimica.

La stesura delle carte tematiche con la rappresentazione dei dati georeferenziati sotto forma di isopieze o isocone è stata effettuata utilizzando come supporto informatico il programma Surfer© che utilizza diverse procedure di elaborazione per la distribuzione spaziale dei valori della variabile in esame (Kriging, minima curvatura, inverso della distanza ecc.).

Per la rappresentazione cartografica dei parametri idrochimici e quantitativi, pur nella consapevolezza della complessa e differenziata struttura degli acquiferi monitorati, i dati acquisiti dalla rete di monitoraggio sono stati elaborati considerando l'acquifero continuo ed omogeneo.

Evoluzione piezometrica.

La valutazione quantitativa della risorsa idrica avviene mediante la rilevazione del livello piezometrico, acquisito sperimentalmente misurando la distanza fra il livello statico della falda ed un punto quotato con livellazione topografica. Successivamente la misura viene riferita al livello del mare, nel rapporto è stata elaborata anche la soggiacenza, in questo caso la misura del livello di falda è riferita al piano campagna (figure 7, 8, e 11).

L'analisi delle serie storiche (i dati risalgono dal 1976) mostra trend estremamente discontinui. L'interpretazione del trend piezometrico è molto complesso, poiché il livello della falda risulta dall'equilibrio fra eventi meteorologici, condizioni d'infiltrazione ed emungimenti. Per la valutazione degli apporti pluviometrici, si riporta il grafico delle precipitazioni annue dal 1980 al 2002 (figura 1).

Ad integrazione delle carte tematiche di piezometria e soggiacenza, sono state elaborate due carte di confronto fra l'anno 2001 e l'anno 2002 delle isopieze dei 35 e dei 40 m. Dalle due carte, si rileva un significativo arretramento del fronte dei 35 e dei 40 m nel 2002 rispetto al 2001 nell'area di conoide del fiume Secchia, in parziale controtendenza all'andamento nell'area est di Castelfranco (figure 9 e 10).

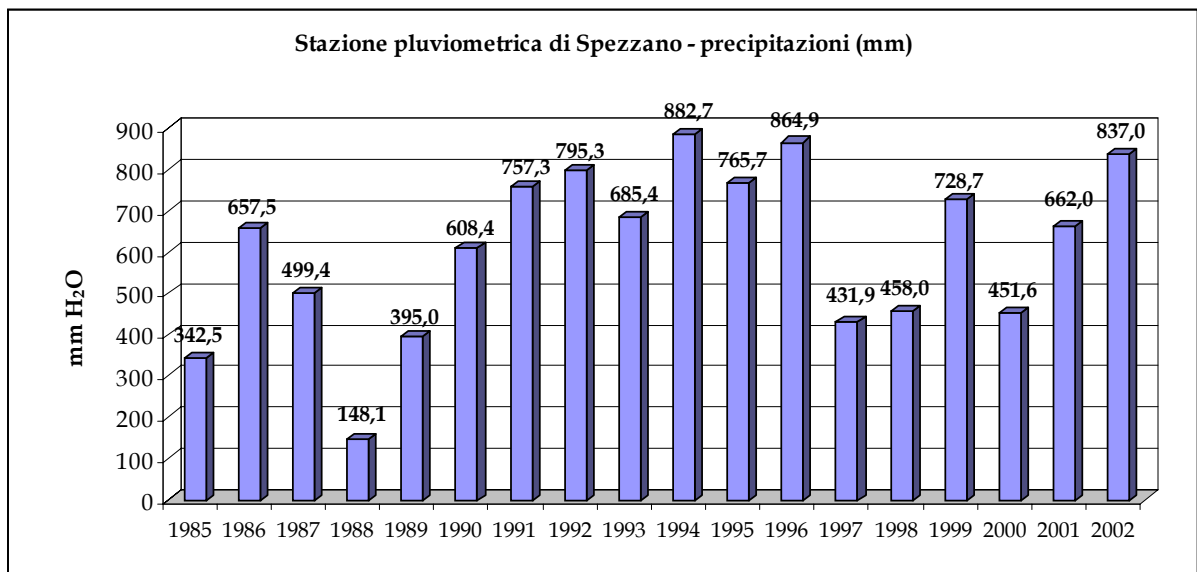


Figura 1 – Andamenti pluviometrici anni 1985-2002.

Qualità delle acque rilevata dalla rete.

Come per le acque superficiali la parte descrittiva relativa alle valutazioni di carattere generali inerenti le condizioni del chimismo, ripropone parti già presentate nel precedente rapporto, evitandone il costante rimando integrativo alla precedente relazione.

Temperatura

Si rileva una contenuta escursione termica, indice di un buon equilibrio dinamico degli acquiferi profondi. La variazione termica oscilla da un minimo di 12°C ad un massimo di 19°C (figura 12).

Conducibilità elettrica specifica.

Indice del contenuto salino delle acque (figura 13), differenzia chiaramente le aree influenzate dal fiume Secchia (1200 $\mu\text{S}/\text{cm}$) da quelle alimentate dal fiume Panaro (600-800 $\mu\text{S}/\text{cm}$). E' da segnalare l'incremento nell'intorno di Portile - San Donnino, riconducibile ad un ambiente con forti connotazioni redox negative favorevoli la dissoluzione ionica. A conferma l'acquifero sotteso si caratterizza per la presenza di ferro e manganese oltre che per la bassa concentrazione dei nitrati (questi ultimi costituiscono la fonte di ossigeno in un'area in cui la scarsa alimentazione ne evidenzia la carenza). Gli alti valori di salinità riferiti alla bassa pianura sono essenzialmente riconducibili ad una diffusione delle salamoie di fondo sino alla superficie ed in misura minore alla mobilizzazione ionica causata dall'ambiente riducente.

Durezza

Si attesta mediamente su valori elevati (40-50°F) (figura 14). Nella conoide del fiume Secchia è causata dalla permeazione delle acque salso-solfate di Poiano. Nella zona intermedia dell'alta pianura si segnalano concentrazioni ancora più rilevanti per effetto della già citata azione della CO₂ di origine batterica su materiale calcareo. Si sottolinea come in questa area il dilavamento del terreno agrario porti al concomitante incremento dei bicarbonati, nitrati e durezza. Le acque sotterranee dell'acquifero sotteso al fiume Panaro, evidenziano almeno fino all'altezza della zona di dispersione del corpo idrico ed in sponda idrografica destra, valori contenuti di durezza, coerenti ai livelli del fiume (15° F). Allontanandoci dal corpo idrico, causa la presenza di cave di ghiaia ed i conseguenti rilevanti apporti dalla superficie topografica si registrano

significativi livelli di durezza. In sponda idrografica sinistra l'ambito di influenza del fiume è ancora meno evidente, in relazione ad un pregresso ma ancora influente effetto di inquinamento (Spilamberto anno 1977 infiltrazione di sostanze acide).

Oltre il fronte delle conoidi, a seguito delle mutate condizioni di pH e del potenziale redox (Eh), si attivano processi di precipitazione ed adsorbimento del calcio come ossido con conseguente diminuzione dei livelli di durezza. Negli acquiferi sottesi al dominio del Po si incrementa raggiungendo valori elevati (anche oltre i 65 °F), riconducibili ad acque evolute che nel tempo, a seguito di processi di scambio ionico, hanno subito modificazioni della facies idrochimica.

Solfati e Cloruri

Questi due parametri presentano un andamento analogo (figure 15 e 16), direttamente correlabile all'alimentazione e all'idrochimica fluviale dei due corpi idrici superficiali principali (fiume Secchia: Solfati e Cloruri maggiori di 200 mg/l; fiume Panaro: Solfati al di sotto dei 30 mg/l e Cloruri inferiori a 10 mg/l). Nella media pianura, a seguito delle condizioni redox degli acquiferi, si riscontra una netta diminuzione della concentrazione dei Solfati (forme ridotte dello Zolfo). Nella bassa pianura è evidente la miscelazione delle acque salate con le falde acquifere dolci ben rilevata dalle elevate concentrazioni dei cloruri.

Sodio

L'andamento delle isocone del sodio (figura 17), riflette quanto osservato per i cloruri. E' da segnalare come questo catione possa essere considerato, per ambedue le conoidi dei fiumi principali (isolinea corrispondente a 80 mg/l per il fiume Secchia e 20 mg/l per il fiume Panaro), come un efficace tracciante per la valutazione dell'area di influenza dei due corpi idrici sulla qualità delle acque di falda. Ciò in conseguenza del limitato apporto di sodio da parte delle acque di infiltrazione permeanti dalla superficie topografica.

Composti azotati

L'eccesso di apporti di sostanze azotate generalizzato su tutta la superficie agricola, causa l'elevato rapporto capi suini e bovini allevati e terreno disponibile, ha contribuito in modo significativo alla presenza dei nitrati (spesso oltre il limite dei 50 mg/l) nelle acque di falda (figure 18 e 19). E' ormai accertato il ruolo determinante e regolatore nel meccanismo di dispersione dei nitrati in falda dello strato insaturo tra superficie topografica e tavola d'acqua. Come risulta evidente dalle carte delle isocone, si registrano sensibili incrementi di nitrati nelle aree più lontane dalle aste fluviali principali, per il prevalere dell'alimentazione dalla superficie topografica piuttosto che dalla dispersione dei fiumi (nitrati inferiori a 7 mg/l nel tratto disperdente montano-collinare). Viene quindi a mancare l'azione di diluizione di acque a bassa concentrazione di nitrati sulla possibile permeazione dei carichi azotati dal suolo agrario.

Il confronto con gli andamenti delle isocone dei nitrati rilevate nel biennio precedente 1999-2000, pone in risalto sia un progressivo avanzamento del fronte dei 30 e dei 50 mg/l verso la città di Modena e quindi verso i campi acquiferi di Cognento che un lieve arretramento nell'area del dominio della conoide del F. Panaro. E' stata altresì sviluppata un'analisi (figura 20) su un arco temporale più ampio, dal 1994 al 2002, che evidenzia l'incremento critico dei nitrati verso l'area di media pianura, mostrando con indubbia chiarezza uno scadimento qualitativo durante questo arco temporale.

Oltre il fronte delle conoidi, in corrispondenza di acquiferi a bassa trasmissività, le condizioni redox dell'acquifero favoriscono inizialmente la qualità delle acque sotterranee per la progressiva scomparsa delle forme azotate. Successivamente si rileva la presenza di Azoto ammoniacale (figura 22), che assume concentrazioni significative nell'area più a nord della bassa pianura, derivato dalle trasformazioni biochimiche delle sostanze organiche diffuse o concentrate sottoforma di torba nel serbatoio acquifero.

Anche in questa relazione, per un inquadramento più esaustivo della problematica relativa al

livello di concentrazione dei nitrati nelle acque di falda, si è ricercata la collaborazione con i gestori delle reti acquedottistiche operanti in ambito provinciale in quanto detentori di un quadro conoscitivo estremamente ampio e completo. Sono state riportate le elaborazioni effettuate sui parametri sia qualitativi che quantitativi di tutti i pozzi ad uso idropotabile gravitanti nel territorio modenese. Dall'analisi valutativa emerge una sostanziale assonanza a quanto registrato dalla rete di monitoraggio. Ciò risulta particolarmente evidente nell'area di Modena Sud in cui si registra la prevalente influenza delle acque di scarsa qualità proprie della zona delle conoidi minori nei confronti dell'area di maggiore influenza delle acque della conoide del fiume Secchia, caratterizzate da livelli di nitrati sensibilmente inferiori. Anche nei campi acquiferi di Formigine, S. Cesario, Spilamberto e Piumazzo sono presenti 1 o 2 pozzi che presentano concentrazioni di nitrati superiori ai 50 mg/l, a conferma della criticità delle suddette aree. Nel campo acquifero di Cognento, caratterizzato da un prelievo complessivo considerevole pari a 17.768.000 mc, costituente il 40% della risorsa idrica erogata a Modena, il trend incrementale si mantiene inalterato, con concentrazioni più che raddoppiate dal 1988 ad oggi. Si riportano i grafici dell'andamento delle concentrazioni dei nitrati per singolo pozzo e i dati di emungimento dai campi acquiferi.

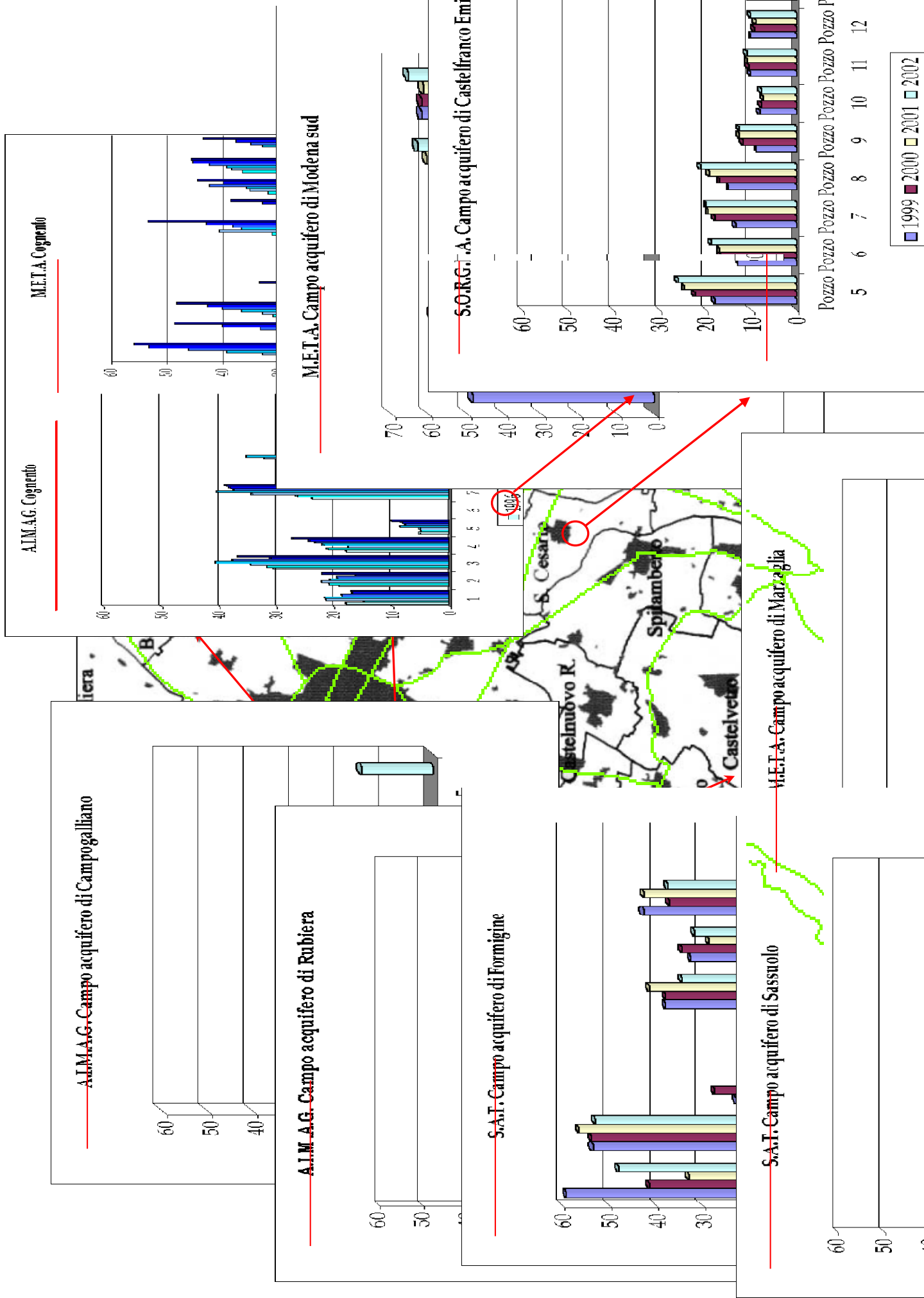
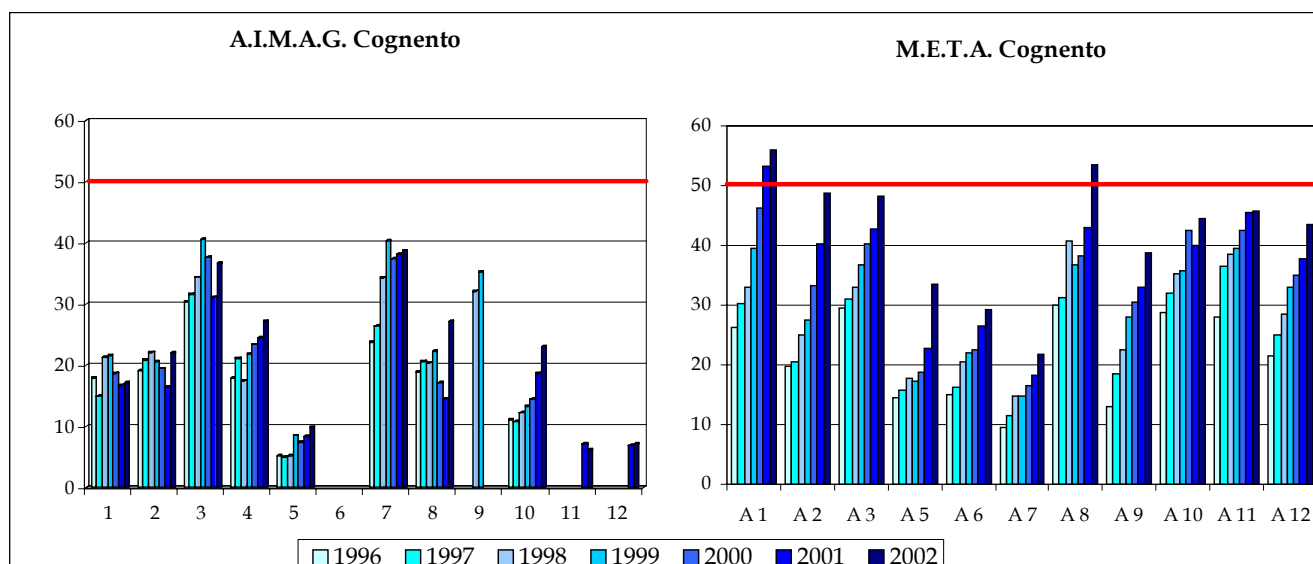
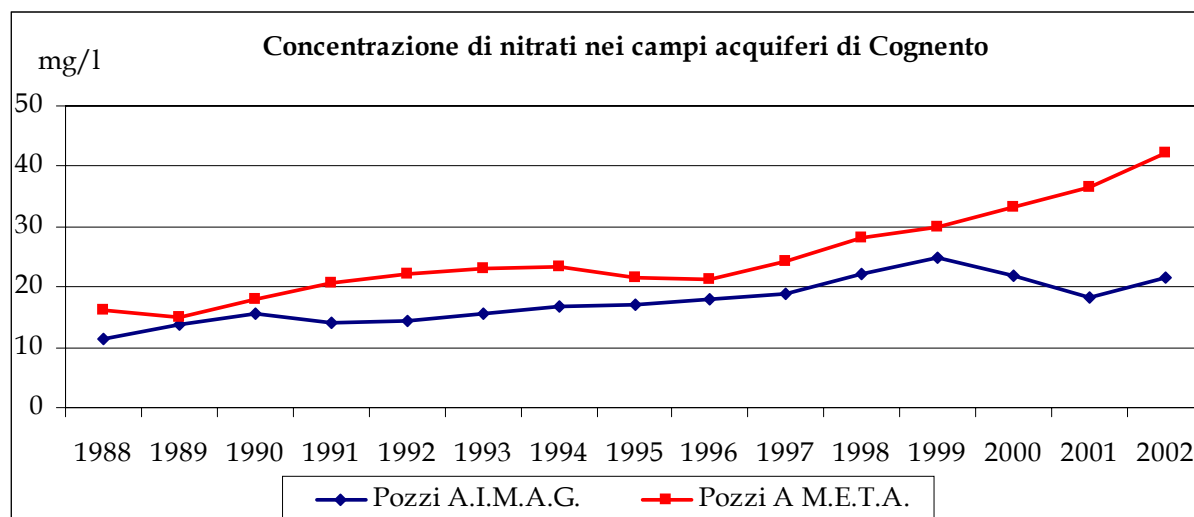


Figura 2 - Livello dei nitrati nei pozzi di approvvigionamento idropotabile.

Campo acquifero di Cognento - Concentrazione media dei nitrati (NO₃) in mg/l

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Pozzi A.I.M.A.G.	11,4	13,8	15,5	14,2	14,3	15,5	16,7	17	18,05	18,94	22,16	24,94	21,95	18,23	21,51
Pozzi A M.E.T.A.	16,2	14,8	18,1	20,7	22,05	22,9	23,3	21,4	21,4	24,4	28,2	30,1	33,31	36,6	42,2

*La concentrazione media dei nitrati dei campi pozzi di META s.p.a. e AIMAG s.p.a. è stata calcolata per anno dai dati di concentrazione media annuale dei singoli pozzi.

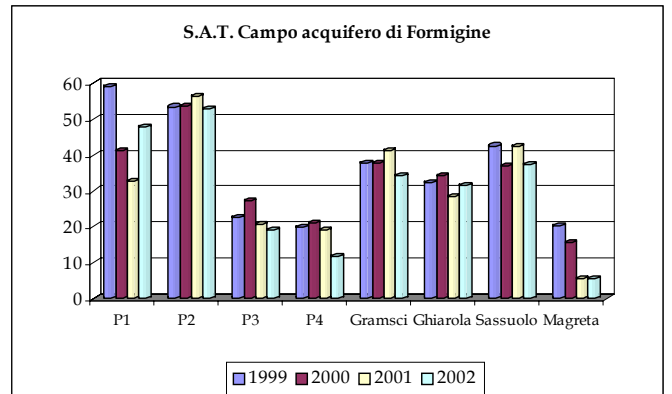
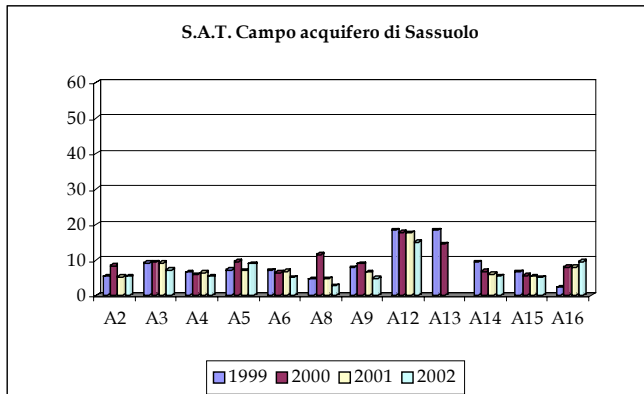


Emungimento medio annuo A.I.M.A.G.:

Anno	1999	2000	2001	2002
mc	8.830.200	9.248.000	9.544.300	9.390.000

Emungimento medio annuo M.E.T.A.:

Anno	1999	2000	2001	2002
mc	10.464.805	10.848.351	10.347.296	8.378.554

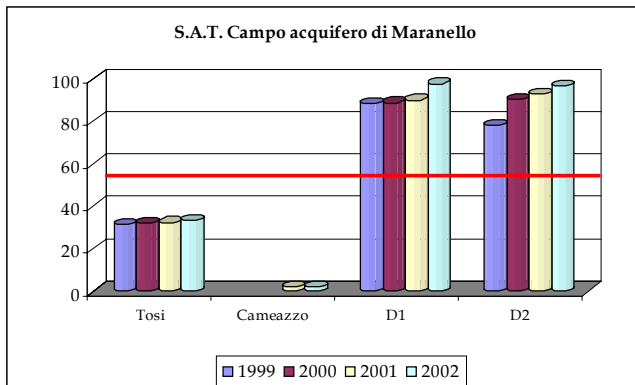


Emungimento medio annuo SAT Sassuolo:

Anno	1999	2000	2001	2002
mc	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.

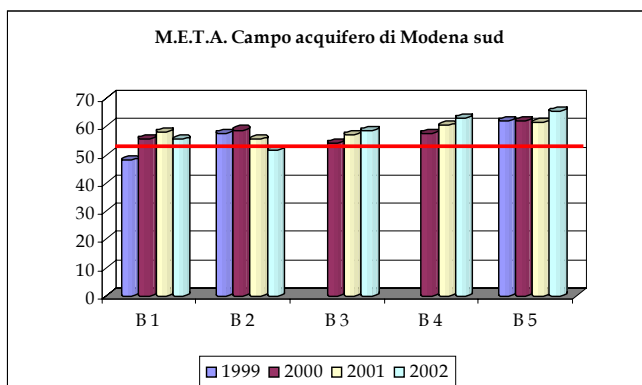
Emungimento medio annuo SAT Formigine:

Anno	1999	2000	2001	2002
mc	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.



Emungimento medio annuo SAT Maranello:

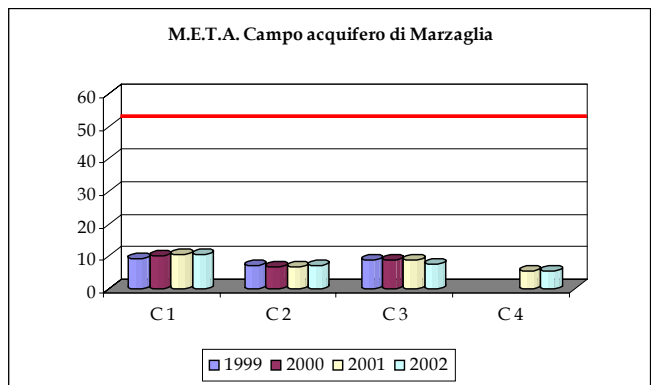
Anno	1999	2000	2001	2002
mc	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.



Emungimento medio annuo M.E.T.A. Modena sud:

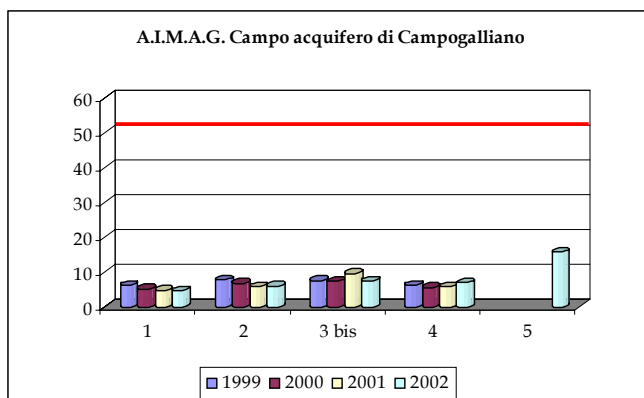
Anno	1999	2000	2001	2002
mc	-	341.83	951.758	1.214.364

n.t.: dati non trasmessi.



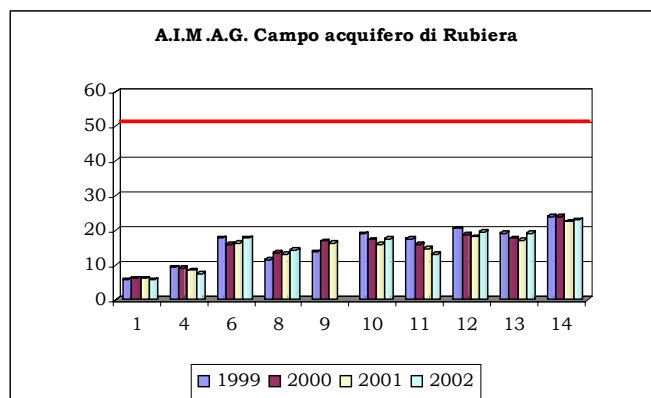
Emungimento medio annuo M.E.T.A. Marzaglia:

Anno	1999	2000	2001	2002
mc	9.041.94	8.463.198	8.380.200	8.378.232



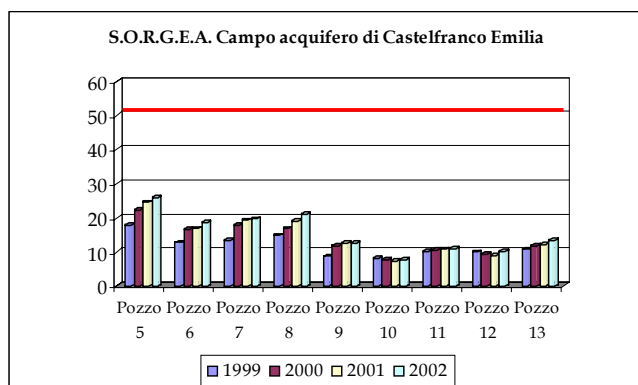
Emungimento medio annuo A.I.M.A.G. Campogalliano:

Anno	1999	2000	2001	2002
mc	3.849.000	3.851.000	3.844.000	4.473.000



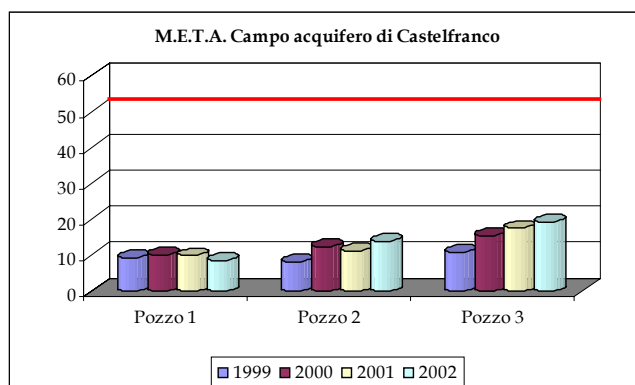
Emungimento medio annuo A.I.M.A.G. Rubiera:

Anno	1999	2000	2001	2002
mc	7.872.100	8.345.400	7.793.500	7.609.000



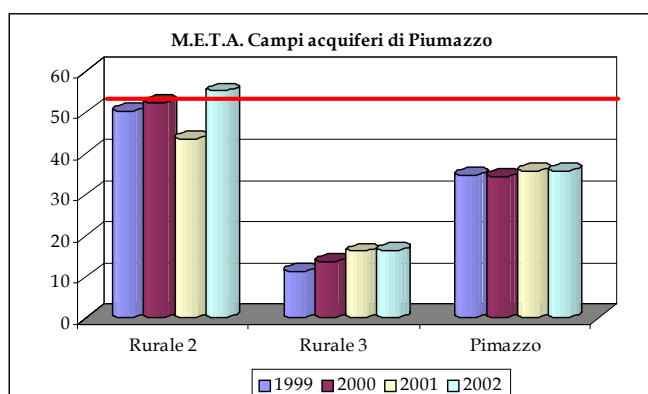
Emungimento medio annuo S.O.R.G.E.A. Castelfranco E.:

Anno	1999	2000	2001	2002
mc	5.700.000	6.800.000	n.t.	n.t.



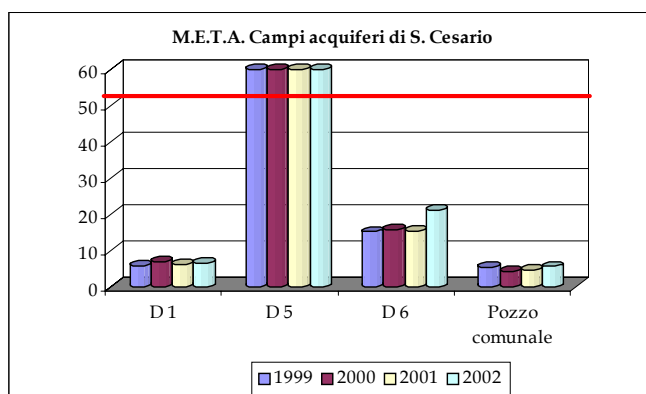
Emungimento medio annuo M.E.T.A. Castelfranco E.:

Anno	1999	2000	2001	2002
mc	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.



Emungimento medio annuo M.E.T.A. Piumazzo:

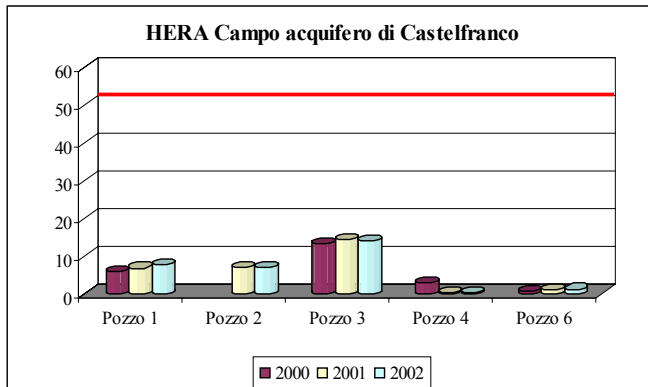
Anno	1999	2000	2001	2002
mc	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.



Emungimento medio annuo M.E.T.A. S. Cesario:

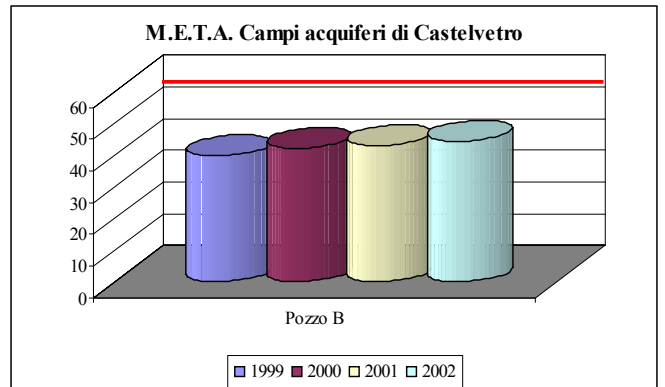
Anno	1999	2000	2001	2002
mc	3.579.760	3.712.080	n.t.	n.t.

n.t.: dati non trasmessi.



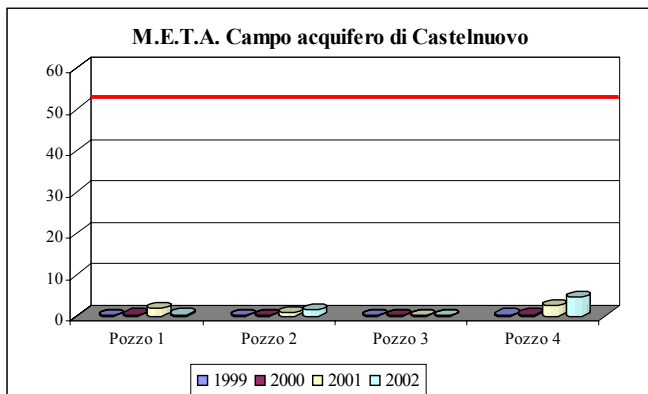
Emungimento medio annuo HERA Castelfranco:

Anno	2001	2002
mc	2.567.000	2.250.000



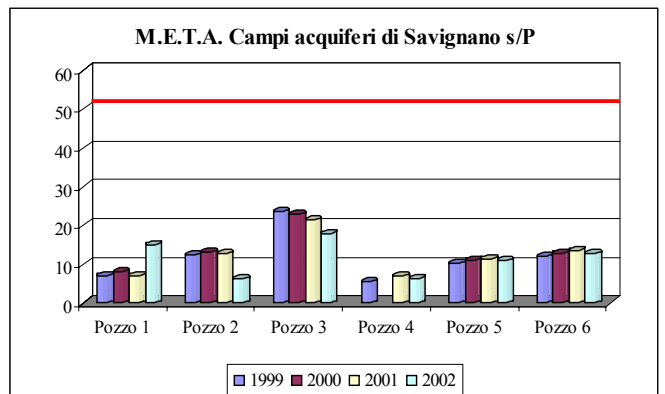
Emungimento medio annuo M.E.T.A. Castelvetro:

Anno	1999	2000	2001	2002
mc	3.579.760	3.712.080	n.t.	n.t.



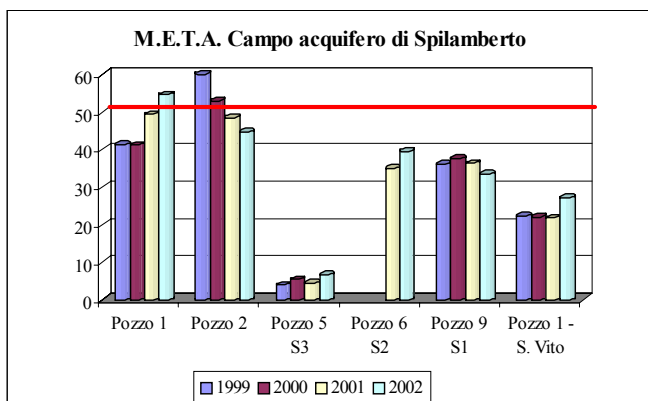
Emungimento medio annuo M.E.T.A. Castelnuovo:

Anno	1999	2000	2001	2002
mc	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.



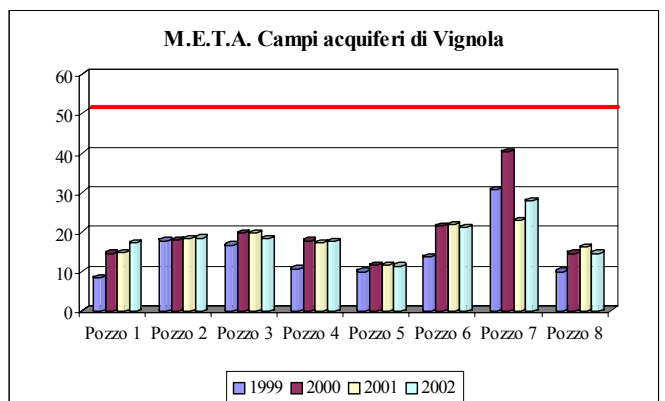
Emungimento medio annuo M.E.T.A. Savignano:

Anno	1999	2000	2001	2002
mc	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.



Emungimento medio annuo M.E.T.A. Spilamberto:

Anno	1999	2000	2001	2002
mc	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.



Emungimento medio annuo M.E.T.A. Vignola:

Anno	1999	2000	2001	2002
mc	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.

n.t.: dati non trasmessi.

Ferro e Manganese

La presenza di entrambi gli elementi è correlata alle condizioni di basso potenziale redox e quindi acquiferi a bassa permeabilità o alimentati prevalentemente dalla superficie topografica (figure 23 e 24). Conseguentemente si riscontrano livelli significativi nella media e bassa pianura e nell'area delle conoidi dei torrenti minori, spesso associati a presenza di ammoniaca. Il ferro viene solubilizzato per alterazione dei minerali ferro-magnesi e ferriferi ad opera di organismi riducenti sul terreno agrario. E' la sua forma ridotta (Fe^{++}) ad essere solubile, mentre allo stato ossidato Fe^{+++} precipita conferendo alle acque la caratteristica colorazione giallo-rossastra. Da un punto di vista organolettico conferisce un sapore metallico astringente. La valutazione congiunta della distribuzione spaziale dei due parametri indica una loro non correlazione, sebbene entrambi si mobilizzino in ambienti riducenti (il manganese sembra più caratteristico delle acque di recente infiltrazione che non di quelle più antiche). A conferma si segnala, nell'area delle conoidi dei torrenti minori, una evidente prevalenza dell'area di influenza del manganese rispetto ad una pari presenza di ferro che viceversa costituisce l'elemento maggiormente caratterizzante la media e bassa pianura.

Boro

Sulla base di quanto si può dedurre dalla distribuzione areale di questo elemento, la presenza è correlabile alla matrice argilloso-limosa del serbatoio acquifero (figura 25). Nell'area pedecollinare nell'intorno di Sassuolo nel biennio esaminato, si è riscontrato un leggero decremento del livello del boro che dovrà essere valutato nel tempo.

Composti organo-alogenati volatili.

Se ne evidenzia una distribuzione pressoché ubiquitaria nella zona pedecollinare (figura 26), causata, in un'area ad elevata permeabilità dall'intensa pressione antropica di diffusi insediamenti industriali-artigianali, dal rilevante utilizzo di prodotti sgrassanti quali 1-1-1-tricloroetano, tricloroetilene e percloroetilene.

Metalli

La ricerca di numerosi metalli quali Cadmio, Cromo, Cobalto, Nichel, Mercurio e Selenio non ne ha evidenziato la presenza a livelli superiori ai limiti di determinazione analitica e quindi a livelli di concentrazione ben al di sotto della soglia di attenzione sia ambientale che sanitaria. Per quanto attiene al Piombo la concentrazione di questo elemento, nella quasi totalità dei punti campionati, è inferiore al limite di rilevabilità analitica $2 \mu g/l$.

L'individuazione di tracce di Arsenico in aree della bassa pianura, è riconducibile ad una origine "primaria-profonda", legata ai depositi ad elevato contenuto argilloso o di concentrazione biologica primaria; è comunque da escludersi la possibilità di avvenuta contaminazione antropica.

Pesticidi

La ricerca di circa quaranta principi attivi nelle acque sotterranee della rete Regionale oltre che sui pozzi di alimentazione acquedottistica presenti nel territorio provinciale, non ha mai evidenziato la presenza di fitofarmaci.

Classificazione chimica

La classificazione ambientale delle acque sotterranee prevede la valutazione di misure quantitative (livello piezometrico, portate delle sorgenti o emergenze naturali delle acque sotterranee) e misure qualitative (parametri chimici).

In questa relazione si riporta solamente la valutazione dello stato qualitativo, *“stato chimico delle acque sotterranee”*, in quanto il modello che permette la classificazione ambientale quali-quantitativa non è ancora disponibile.

Ai fini della classificazione chimica si utilizza il valore medio, rilevato per ogni parametro di base nel periodo di riferimento. Lo stato chimico è determinato dalla sovrapposizione dei valori medi di concentrazione dei sette parametri chimici di base che sono riportati in tabella 1; la classificazione è determinata dal valore di concentrazione peggiore riscontrato nelle analisi dei diversi parametri di base.

	Unità di misura	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 0 (*)
Conducibilità elettrica	$\mu\text{S}/\text{cm}$ (20°C)	≤ 400	≤ 2500	≤ 2500	>2500	>2500
Cloruri	$\mu\text{g}/\text{L}$	≤ 25	≤ 250	≤ 250	>250	>250
Manganese	$\mu\text{g}/\text{L}$	≤ 20	≤ 50	≤ 50	>50	>50
Ferro	$\mu\text{g}/\text{L}$	≤ 50	≤ 200	≤ 200	>200	>200
Nitrati	$\mu\text{g}/\text{L}$ di NO_3	≤ 5	≤ 25	≤ 50	> 50	
Solfati	$\mu\text{g}/\text{L}$ di SO_4	≤ 25	≤ 250	≤ 250	>250	>250
Ione ammonio	$\mu\text{g}/\text{L}$ di NH_4	$\leq 0,05$	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$	$>0,5$	$>0,5$

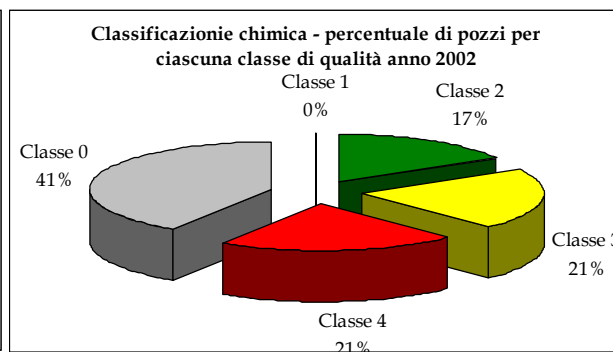
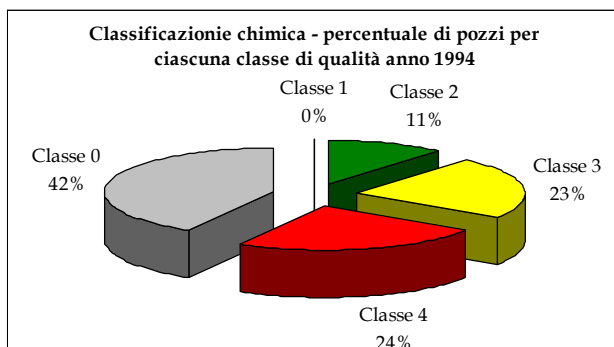
Tabella 1 - Classificazione chimica in base ai parametri di base.

(*) Origine naturale

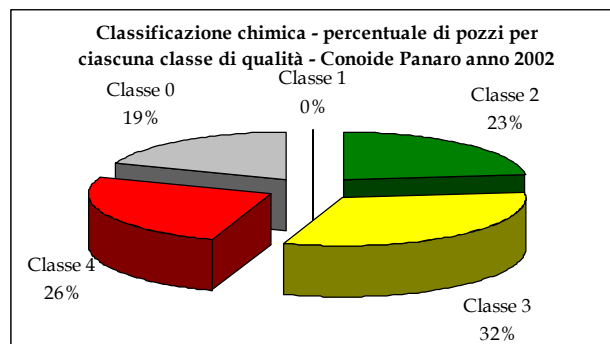
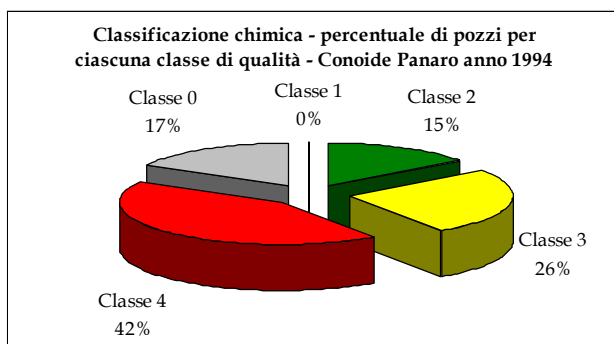
La classificazione individuata a partire dai parametri di base può essere corretta in base ai valori di concentrazione rilevati nel monitoraggio di altri parametri addizionali, per il cui elenco e relativi valori di soglia si rimanda al già citato Allegato 1 del D.Lgs 152, tabella 21. In particolare il superamento della soglia riportata per ogni singolo inquinante, sia esso inorganico od organico, determina il passaggio alla classe 4 a meno che non sia accertata, per i soli inorganici, l'origine naturale che determina la classe 0.

Di particolare importanza, data la ricaduta che avrà sullo stato ambientale naturale particolare (per il quale non sono previste azioni di risanamento, ma solo azioni atte a evitare il peggioramento dello stato delle acque), è la distinzione delle zone nelle quali una elevata concentrazione sia attribuibile a fenomeni di tipo naturale (attribuzione classe 0), piuttosto che a fenomeni di tipo antropico (attribuzione classe 4); ciò rende necessaria l'introduzione di specifiche conoscenze sul territorio, idrochimiche ed idrodinamiche.

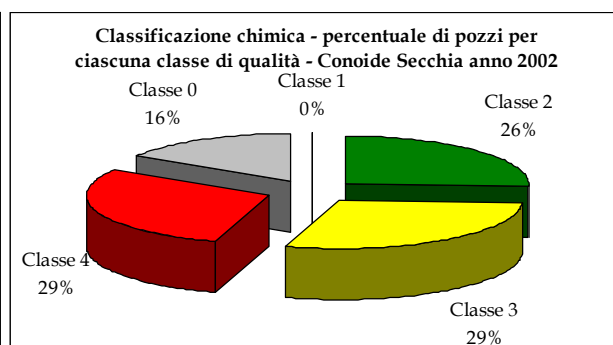
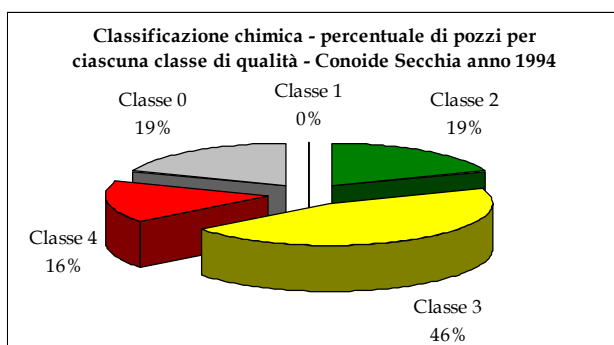
In base al criterio sopraenunciato, sono stati elaborati i dati relativi agli anni di monitoraggio 1994 e 2002. Al fine di effettuare un confronto paragonabile, per entrambi gli anni sono stati elaborati solamente i pozzi presenti in entrambe le campagne di monitoraggio. L'elaborazione dello stato chimico è stata effettuata utilizzando il metodo per punti, ossia classificando ciascuno dei 130 pozzi individuati appartenenti sia alla Rete Regionale, sia alla Rete Provinciale. Per ogni punto di monitoraggio è stata effettuata la classificazione chimica sulla media dei due prelievi annuali per gli anni 1994 e 2002, assegnando ad ogni pozzo un colore in base alla classe di appartenenza (figure 27 e 28). Per un migliore confronto fra i due anni di riferimento, sono state rappresentate mediante un diagramma a torta, le percentuali dei pozzi appartenenti a ciascuna classe di qualità, per l'intero territorio provinciale e per ciascuna conoide di appartenenza.



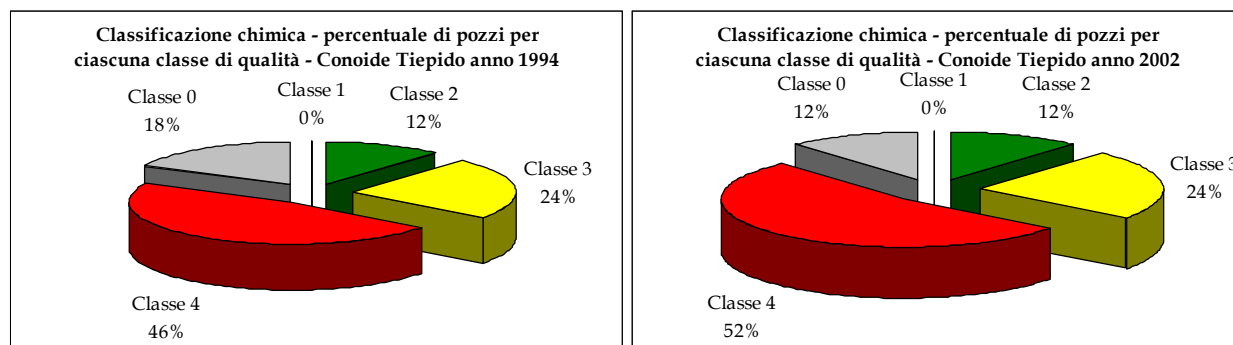
Dalla rappresentazione grafica si evince un tendenziale miglioramento a livello provinciale dei pozzi monitorati dal 1994 al 2002; si riscontra un significativo aumento dei pozzi in classe 2, in controtendenza ad una lieve diminuzione dei pozzi in classe 3 e 4. Pressoché stazionaria la situazione dei pozzi in classe 0 che rappresenta oltre il 40% dei pozzi monitorati. L'assegnazione alla classe 0 è principalmente dovuta alla presenza di Ferro e Manganese veicolati in ambiente acquoso in base al potenziale redox dell'acquifero (figure 23 e 24). La totalità dei pozzi presenti nella media e bassa pianura e buona parte di quelli presenti nell'area delle conoidi dei torrenti minori, sono classificati in classe 0. La differenza di percentuale della classe 0 fra il 1994 e il 2002 è dovuta all'estrema naturale variabilità della concentrazione di questi due parametri, che induce oscillazioni nell'intorno dei valori attribuiti a questa classe rispettivamente pari a 200 e 50 µg/l.



Analizzando i dati per singola conoide, si osserva un significativo miglioramento qualitativo dei pozzi nella conoide del fiume Panaro, con un aumento della percentuale in classe 2 e 3 ed un quasi dimezzamento della percentuale in classe 4. Significativa, anche se non preponderante, la classe 0 sempre dovuta alla presenza di Ferro e Manganese.



Diversa è la situazione per la conoide del fiume Secchia, in cui si riscontra un sensibile aumento dei pozzi in classe 2, ma anche un significativo scadimento di un numero rilevante di pozzi dalla classe 3 alla classe 4. Questo peggioramento è dovuto all'avanzamento sempre più verso nord delle isocone dei 30 e 50 mg/l di nitrati, come viene rappresentato nelle figure 20 e 21 dell'allegato.



Situazione peggiore nell'area intermedia delle conoidi minori, in cui si nota una sostanziale costanza dei pozzi in classe 2 e 3 ed un aumento della classe 4 a scapito della classe 0 per un aumento delle concentrazioni di nitrati rilevate.

Conclusioni

Nella presente relazione si è cercato di approfondire ulteriormente la conoscenza quali-quantitativa sulle acque sotterranee provinciali. E' stata sviluppata un'analisi di dettaglio per quando concerne il trend dell'evoluzione piezometrica confrontando l'anno 2001 al 2002; la comparazione dei dati con l'andamento pluviometrico, non risulta di immediata interpretazione, questo a ribadire la complessità nell'analisi degli equilibri fra ricarica e consumi.

L'analisi relativa alla presenza dei nitrati conferma quanto sottolineato nel rapporto relativo agli anni 1999-2000, e cioè un progressivo e costante avanzamento del fronte dell' isocona dei 50 mg/l, in particolare nell'area a sud di Modena, segnalata sia dai dati della rete di monitoraggio che dall'andamento del campo acquifero dell'area di Cognento. Il confronto tra le isocone del 1994 e quelle elaborate nel 2002 (figura 21), conferma e rafforza quanto precedentemente evidenziato. Infine una nota positiva, che sicuramente necessiterà di ulteriori approfondimenti da acquisire nel corso delle prossime campagne di monitoraggio, emerge dal lieve miglioramento qualitativo che si registra in merito alla concentrazione dei nitrati nell'area della Conoide del fiume Panaro.

La situazione descritta conferma l'urgenza di predisporre azioni che invertano il trend di crescita dei nitrati nelle acque sotterranee.

Da oltre 25 anni l'Amministrazione Provinciale lavora sul tema delle problematiche idriche, sia in termini di pianificazione, sia di tutela diretta sul territorio. Si sottolinea che la Giunta Provinciale ha approvato lo scorso novembre 2002, il documento "**Proposte di provvedimenti volti alla riduzione delle concentrazioni di nitrati nelle acque sotterranee e alla riduzione del consumo idrico, nella provincia di Modena**" (consultabile sul sito internet www.provincia.modena.it - Ambiente - Acqua, aria, energia, gas, rumore, scarichi), con l'obiettivo di definire una serie di azioni di riferimento (direttive, normativo-vincolistiche e di intervento) per le competenze locali sugli aspetti qualitativi e quantitativi della risorsa (tema nitrati e risparmio idrico). Tale strumento è da considerarsi quale anticipazione del Piano di Tutela delle Acque.

