

ACQUA



GLI INDICATORI

CARATTERIZZAZIONE IDROLOGICA DEI CORSI D'ACQUA
DELLA PROVINCIA DI VERONA NEGLI ANNI 2008-09

MONITORAGGIO BIOLOGICO DEI PRINCIPALI CORSI
D'ACQUA DELLA PROVINCIA DI VERONA NELL'ANNO **2008**

GLI INDICATORI

Introduzione

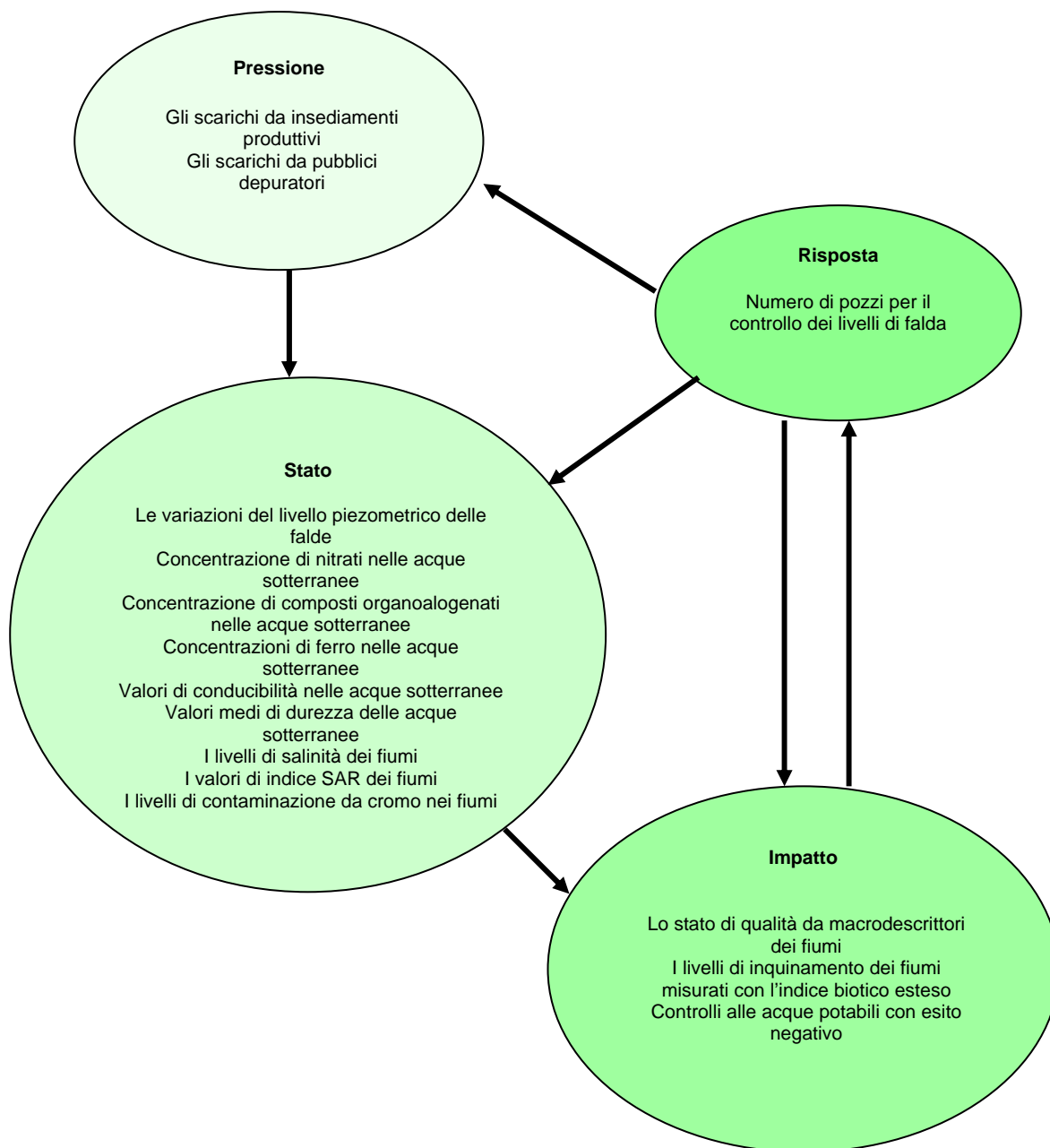
L'acqua presente in natura è una risorsa continuamente rinnovabile attraverso il ciclo naturale tuttavia, l'industrializzazione e l'urbanizzazione di aree sempre più vaste del territorio, ha talvolta causato un deterioramento della qualità da non renderla più utilizzabile per scopi quali quello potabile o irriguo o semplicemente per la vita dei pesci.

Per evitare che l'azione antropica provochi un peggioramento della qualità delle acque, la normativa ambientale si pone gli obiettivi di:

- prevenire e ridurre l'inquinamento e attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati;
- conseguire il miglioramento dello stato delle acque ed adeguate protezioni di quelle destinate a particolari usi;
- perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;
- mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate;
- mitigare gli effetti delle inondazioni e delle siccità;
- impedire un ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici, degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico.

Anche in questo capitolo verranno riproposti gli indicatori delle acque utilizzati nel primo rapporto sullo stato dell'ambiente della provincia di Verona del 2001.

Il capitolo è suddiviso in tre parti: gli indicatori che descrivono la quantità della risorsa idrica, quelli che descrivono la qualità delle acque ed infine gli indicatori che ne causano l'impoverimento.

Indicatori caratteristici

La quantità delle risorse idriche





Introduzione

Nel Piano di Tutela delle acque della Regione Veneto, nell'analisi delle risorse idriche sotterranee si rileva che, secondo recenti studi, il sistema idrico sotterraneo del Veneto è alimentato per circa il 20% dalle precipitazioni dirette, per circa il 46% dalla dispersione in alveo dei corsi d'acqua e per circa il 34% dalle pratiche irrigue. Gli studi svolti sul sistema idrogeologico evidenziano "la presenza di un grave squilibrio tra gli apporti ed i prelievi fatti, così da determinare un deficit idrico". Si stima infatti che sul territorio regionale vi siano almeno 200.000 pozzi per l'attingimento dell'acqua sotterranea. In provincia di Verona risultano complessivamente censiti 43560 pozzi: 31600 ad uso domestico e 11960 soggetti a concessione.

L'elevata quantità di pozzi nel territorio, oltre a portare ad un incontrollato utilizzo della quantità di acqua presente nel sottosuolo, costituisce un possibile veicolo di contaminazione: per preservare la qualità dell'acqua sotterranea è importante che i pozzi vengano costruiti ad adeguate distanze da possibili fonti di inquinamento e che le modalità costruttive riducano al minimo i pericoli di percolazione.

La necessità di un continuo monitoraggio quantitativo della risorsa idrica del territorio risulta pertanto fondamentale per guidare correttamente tutti gli interventi, tecnici e normativi di tutela della stessa.

Gli indicatori utilizzati

Nome indicatore	DPSIR	Obiettivo	Disponibilità dati	Situazione attuale
La localizzazione dei pozzi per la misura dei livelli di falda	R	L'estensione della rete di monitoraggio quantitativo della risorsa idrica è adeguato a rappresentare la situazione nella sua interezza?		
La variazione nel tempo del livello piezometrico delle falde	S	Quale trend mostrano le misure quantitative fatte sulle acque sotterranee?		

La quantità delle risorse idriche: La localizzazione dei pozzi per la misura dei livelli di falda

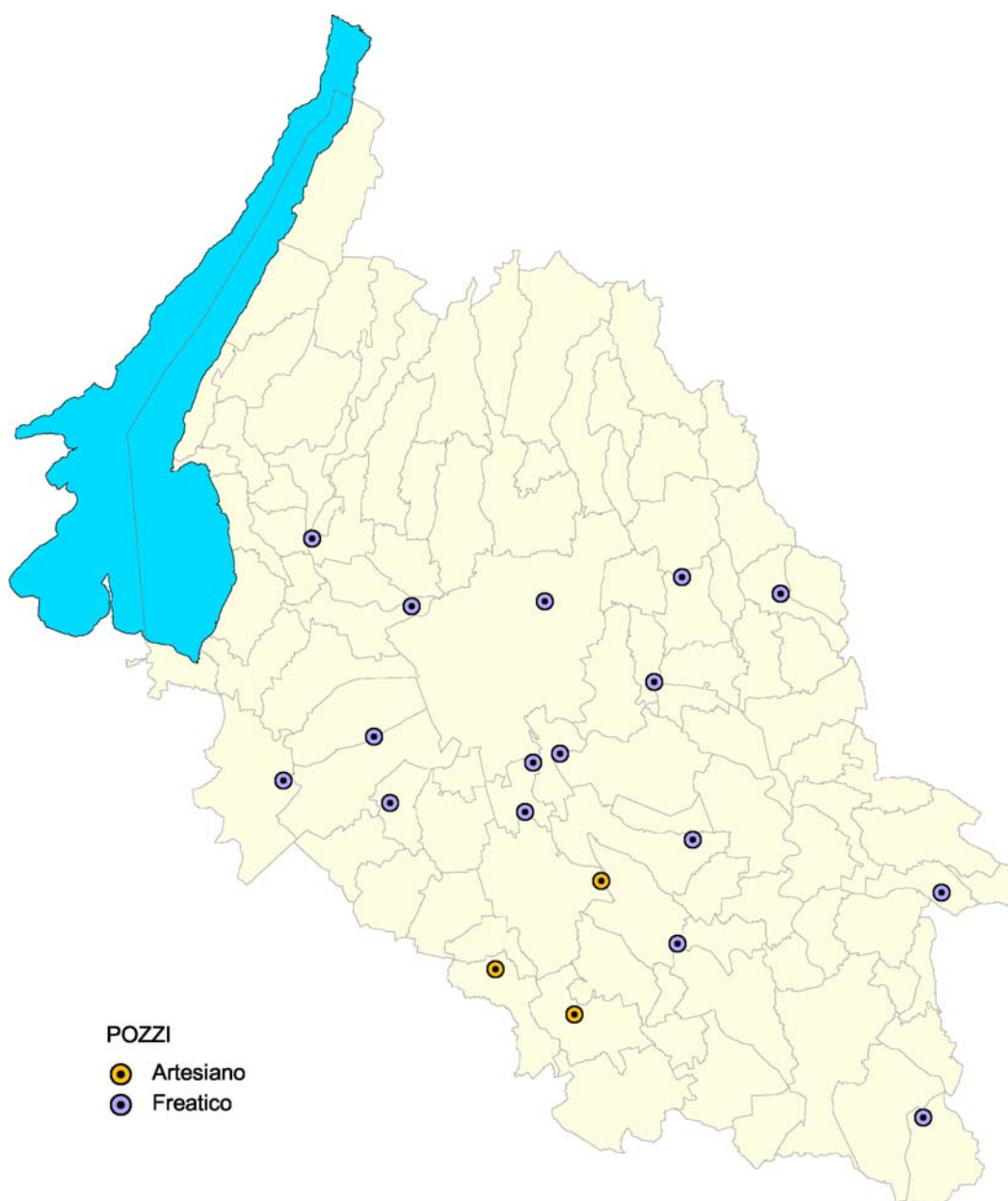
La principale risorsa per l'approvvigionamento idropotabile della provincia di Verona è costituito dall'acquifero freatico indifferenziato e dall'acquifero inferiore con falde confinate e dal grande bacino costituito dal lago di Garda del quale ci occuperemo in un capitolo dedicato.

La rete utilizzata fin dal 1999 da ARPAV per il monitoraggio quantitativo della falda, derivava dalla rete individuata dalla Regione Veneto nel 1983 per il "Censimento dei corpi idrici e Piano Regionale di risanamento delle acque" in applicazione della Legge 319/76 sulla tutela delle acque. Tale rete di monitoraggio utilizza principalmente dei pozzi di privati cittadini e, nel corso degli anni alcuni di questi sono stati eliminati e sostituiti con altri disponibili.

ARPAV si occupa delle misure quantitative della falda fin dal maggio 1999, su incarico della Regione Veneto, in attuazione del Decreto Legislativo 152/99 poi sostituito dal Decreto Legislativo 152/06.

In figura si riportano le posizioni dei pozzi utilizzati nel 2010 per la misura dei livelli di falda. Tale misura viene fatta 4 volte l'anno.

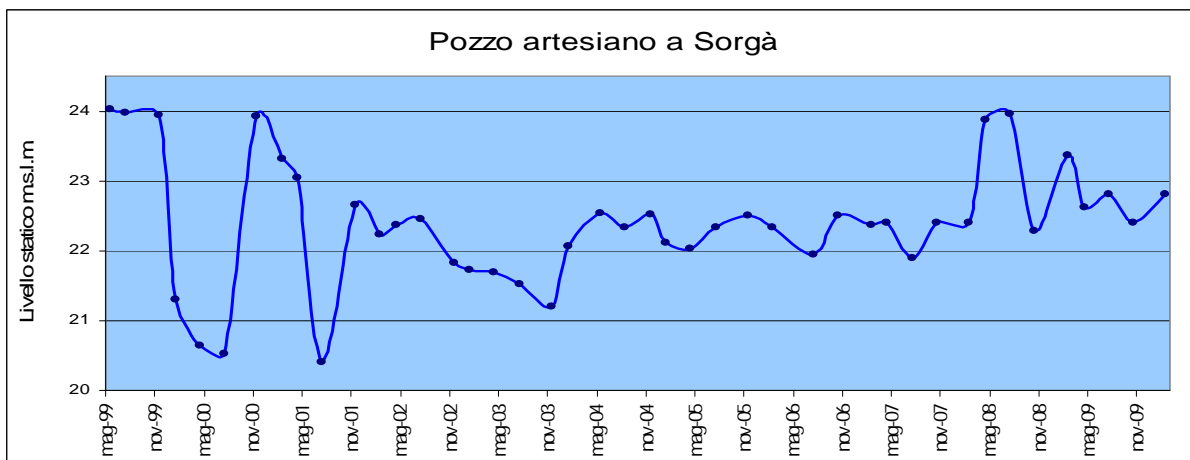
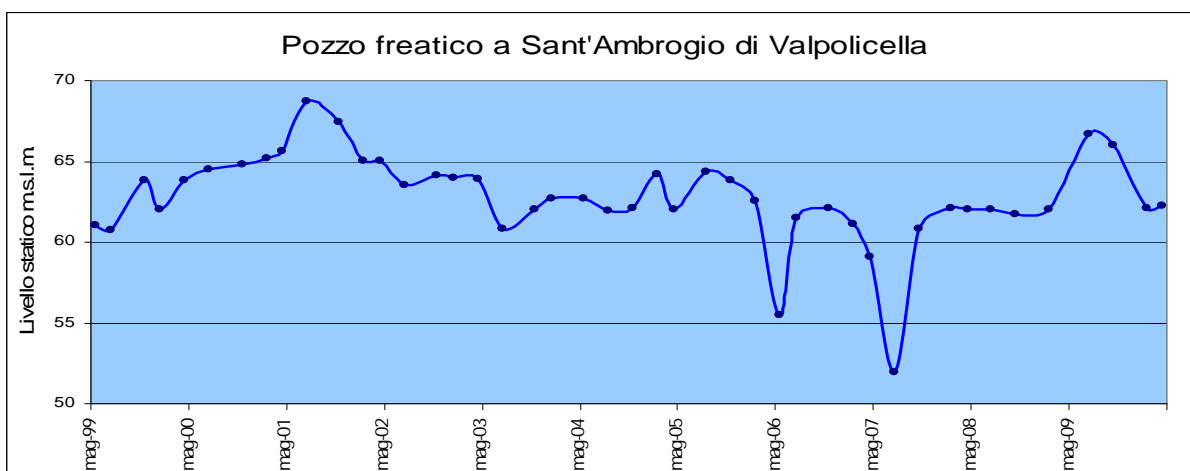
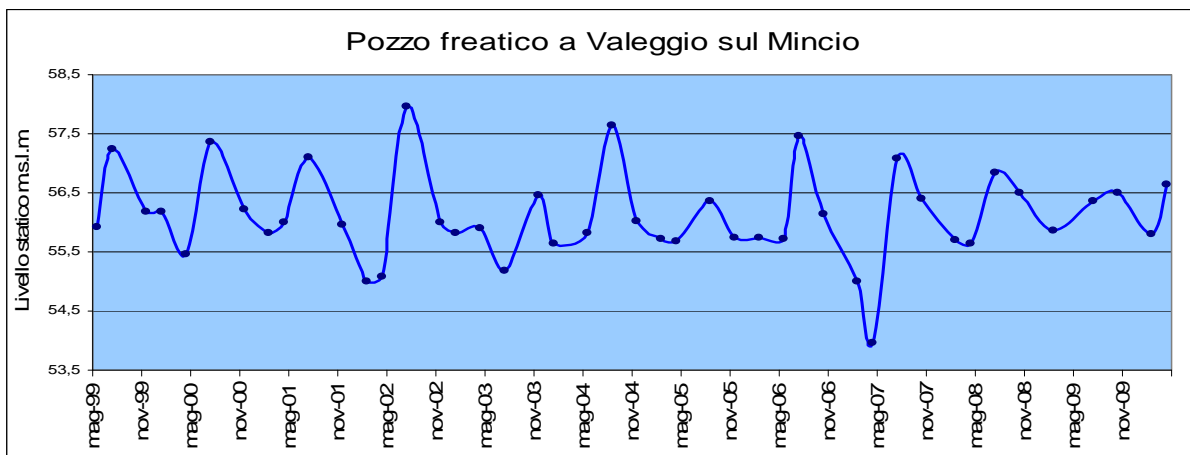
Distribuzione dei pozzi per il monitoraggio quantitativo della risorsa idrica sotterranea (Fonte: Dipartimento Provinciale ARPAV di Verona)

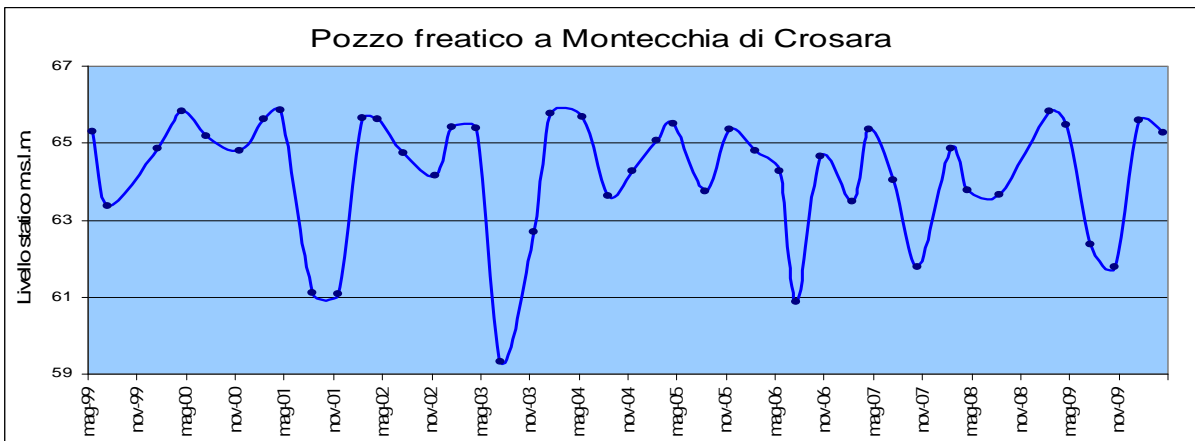
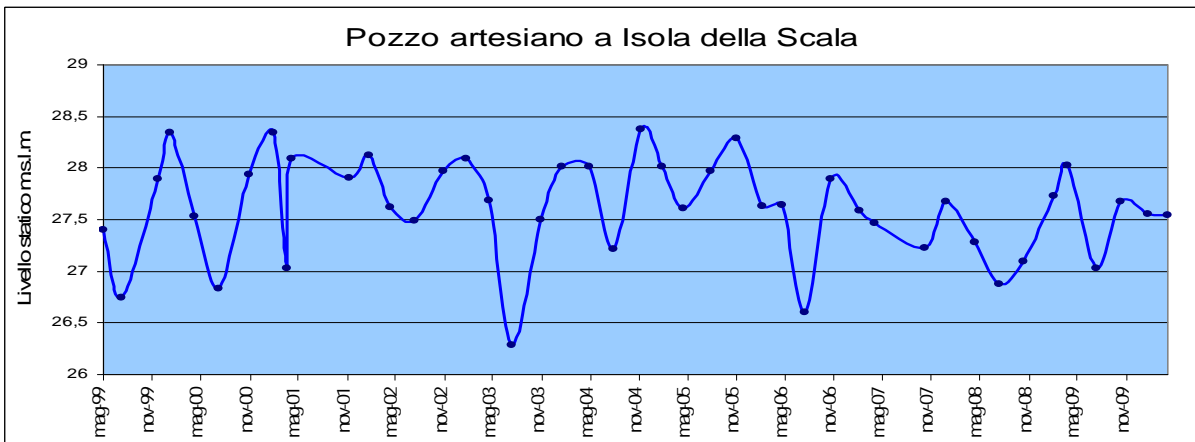
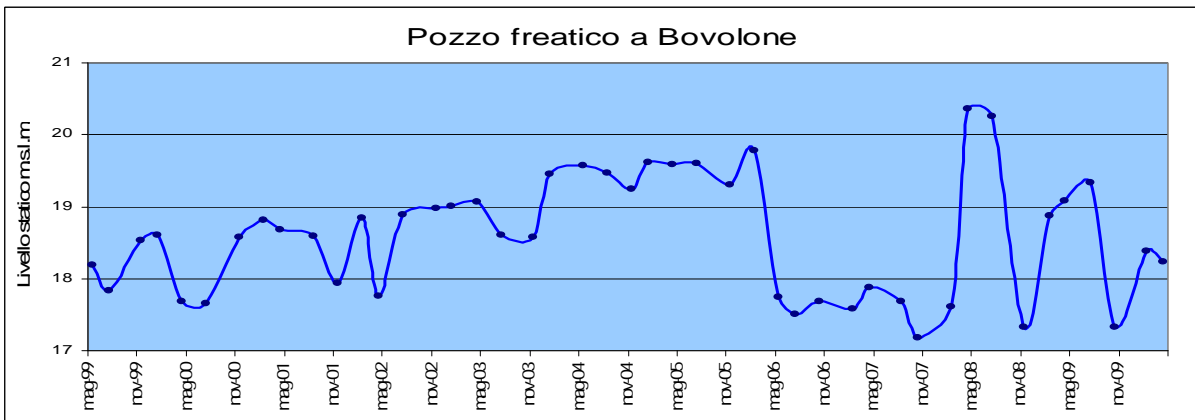
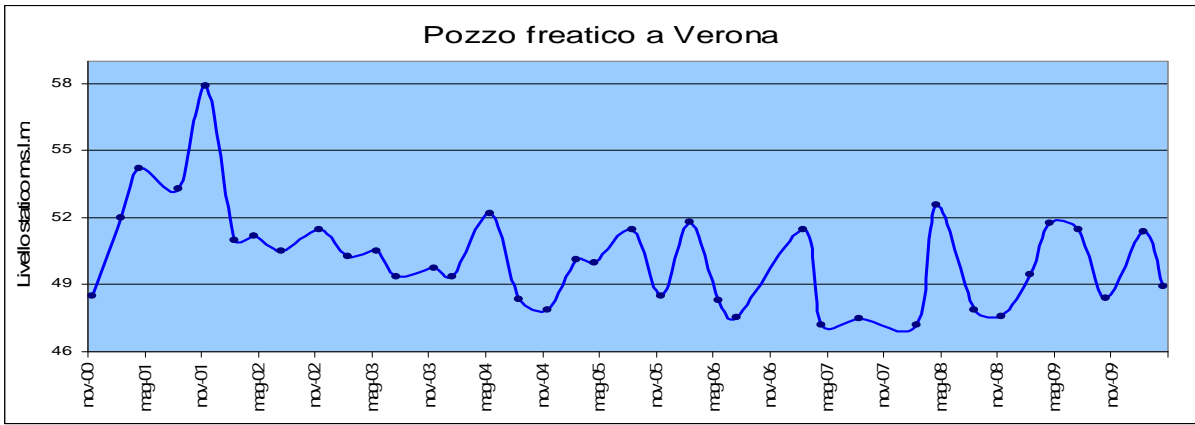


La quantità delle risorse idriche: La variazione nel tempo del livello piezometrico delle falde

La rete di controllo quantitativo delle acque sotterranee in provincia di Verona è attiva dal 1999. La frequenza delle misurazioni è trimestrale ed avviene in contemporanea in tutto il territorio regionale. Di seguito si riportano, in forma grafica, gli esiti delle misurazioni effettuate in alcuni pozzi sia di tipo freatico che artesiano.

Rappresentazione grafica dell'andamento nel tempo del livello statico delle acque sotterranee misurate in alcuni pozzi del territorio provinciale (Fonte dati: Dipartimento Provinciale ARPAV di Verona)





La qualità delle risorse idriche – acque sotterranee

Introduzione

L'inquinamento delle acque di falda deriva principalmente dal rilascio di sostanze inquinanti direttamente sul suolo, attribuibile sia a fonti diffuse che a fonti puntuali con il conseguente interessamento delle acque presenti nel sottosuolo a seguito della percolazione. Gli inquinanti di origine agro-zootecnica in falda freatica sono riscontrabili in tutta la pianura, in concentrazioni variabili in funzione della vulnerabilità della falda. Un indicatore importante sulla pressione esercitata dal comparto agro-zootecnico sulle acque sotterranee è dato dalla presenza di nitrati in ampie zone della provincia di Verona con concentrazioni più o meno elevate e in taluni casi superiori al valore limite (50 mg/l) previsto dal D. Leg.vo n.31/2001 per le acque destinate al consumo umano.

Gli inquinanti di origine produttiva e civile, in particolare i composti organoalogenati e metalli pesanti, si trovano a volte in concentrazioni vicine o superiori ai limiti per le acque destinate al consumo umano, prevalentemente nella falda freatica al di sotto di grandi centri urbani ed aree industriali.

Nella zona della bassa pianura veronese, per la presenza di un sottosuolo di tipo torboso, si riscontrano valori elevati di Ferro, Manganese ed Ammoniaca oltre a presenza di elevate concentrazioni di Arsenico.

Gli indicatori utilizzati

Nome indicatore	DPSIR	Obiettivo	Disponibilità dati	Situazione attuale
La concentrazione di nitrati nelle acque destinate al consumo umano	S	Qual è il livello di contaminazione da nitrati nelle acque sotterranee destinate ad uso potabile?	☺	☹
Variazione nel tempo del valore di durezza dell'acqua sotterranea	S	Come sono variati nel tempo i valori di durezza delle acque sotterranee?	☺	☺
Variazione nel tempo del valore di conducibilità dell'acqua sotterranea	S	Come sono variati nel tempo i valori di conducibilità delle acque sotterranee?	☺	☹
Variazione nel tempo della concentrazione di arsenico dell'acqua sotterranea	S	Come sono variate nel tempo le concentrazioni di arsenico delle acque sotterranee?	☺	☺
Variazione nel tempo della concentrazione di composti organoalogenati nell'acqua sotterranea	S	Come sono variate nel tempo le concentrazioni di composti organoalogenati delle acque sotterranee?	☺	☺
Variazione nel tempo della concentrazione di ferro dell'acqua sotterranea	S	Come sono variate nel tempo le concentrazioni di ferro delle acque sotterranee?	☺	☺

La qualità delle risorse idriche – acque sotterranee: la concentrazione di nitrati nelle acque destinate al consumo umano.

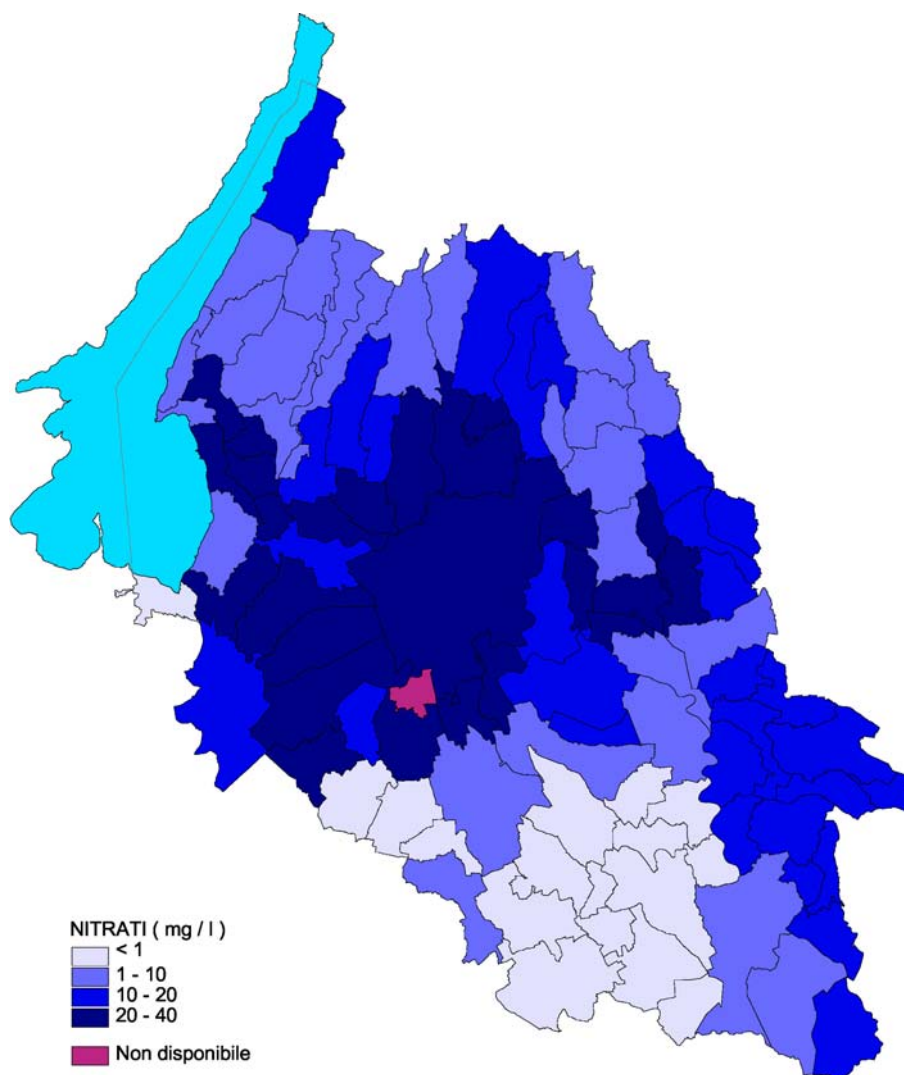
Storicamente una delle principali cause di degrado della risorsa idrica destinata all'uso potabile è la presenza di ioni nitrato in soluzione. Il valore limite ammesso per il consumo umano è pari a 50 mg/l così come previsto dal Decreto Legislativo 2 febbraio 2001, n.31 in attuazione della Direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.

In provincia di Verona la principale fonte di approvvigionamento idrico potabile deriva dall'acqua sotterranea e pertanto la qualità dell'acqua distribuita è una misura della qualità dell'acqua sotterranea.

Si è osservato che la concentrazione dei nitrati decresce passando dalle falde superficiali a quelle più profonde e questo perché i nitrati derivano principalmente dalle sostanze usate in agricoltura per la concimazione delle colture quali ad esempio i concimi minerali (nitrato di ammonio, solfato di ammonio ecc.), che le sostanze organiche (liquami, fanghi di impianti di depurazione ecc.).

Come misura indiretta della concentrazione di nitrati nelle acque sotterranee si sono utilizzati i valori medi di concentrazione di nitrati misurate nelle acque destinate al consumo umano, suddivise per comune, a seguito di controlli svolti dai competenti Dipartimenti di prevenzione delle ULSS della provincia di Verona ed analizzate dal servizio Laboratori ARPAV di Verona, nel periodo aprile 2009 aprile 2010.

Figura: Mappa delle concentrazioni di nitrati, espressi come valori medi per singolo comune, misurate in acque destinate al consumo umano in provincia di Verona, nel periodo aprile 2009 – aprile 2010. (Fonte: ARPAV)



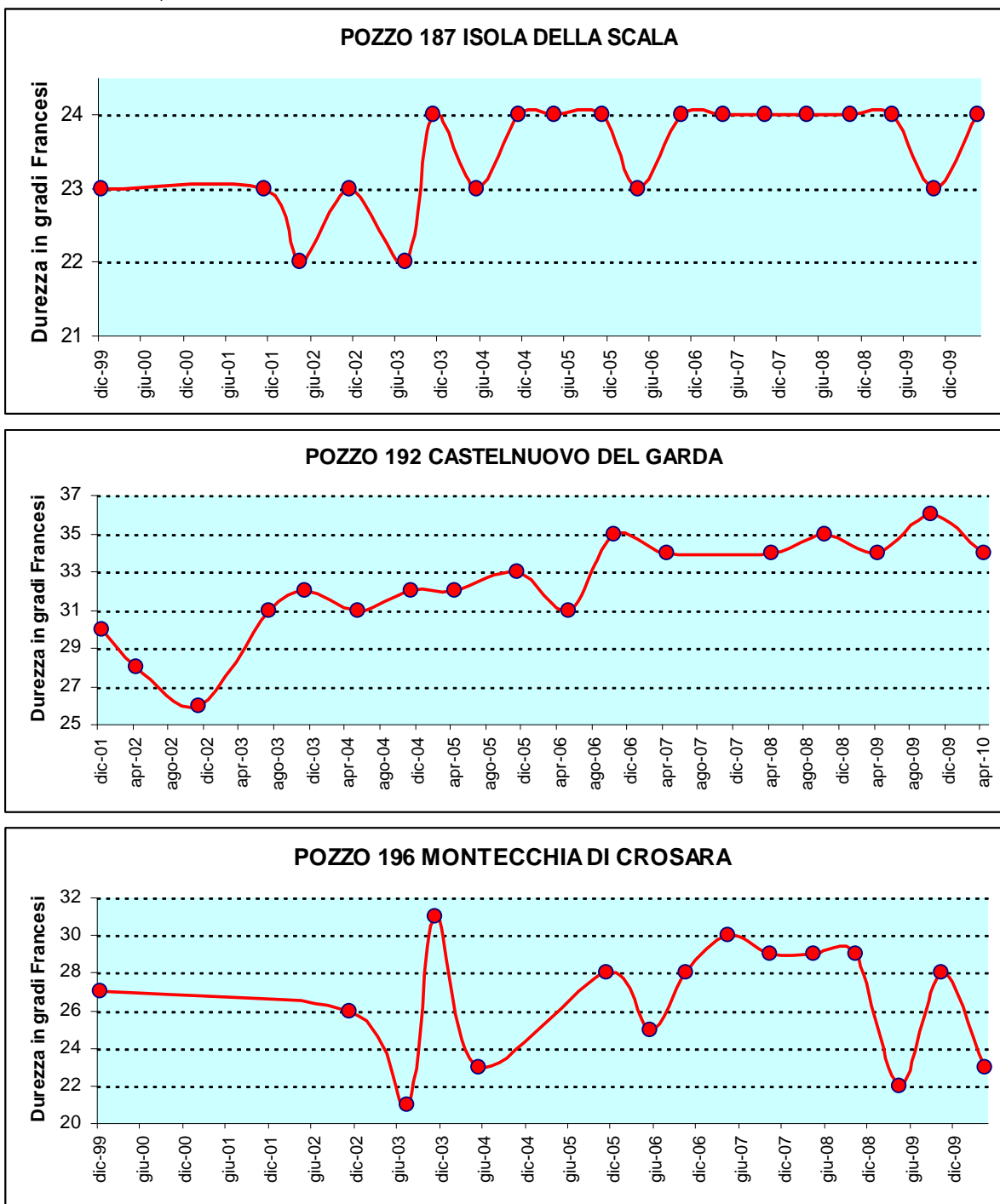
La qualità delle risorse idriche – acque sotterranee: variazione nel tempo del valore di durezza dell'acqua sotterranea.

Per rappresentare la variazione nel tempo del valore di durezza dell'acqua sotterranea in provincia di Verona si sono utilizzate le analisi svolte in tre diversi pozzi dislocati rispettivamente nei comuni di Montecchia di Corsara (pozzo freatico profondo 18 metri), Castelnuovo del Garda (pozzo freatico profondo 80 metri) e Isola della Scala (pozzo artesiano profondo 110 metri).

La durezza rappresenta la quantità di calcio e magnesio disciolta in un'acqua: tanto maggiore è il valore della durezza di un'acqua tanto maggiore sarà la tendenza di questa a creare incrostazioni nelle tubature.

L'unità di misura più utilizzata per quantificare la durezza di un'acqua è il grado francese (°F): 1 grado francese corrisponde a 10 mg/litro di Carbonato di Calcio (CaCO₃).

Figura: Andamento nel tempo dei valori di durezza misurate in acque sotterranee nei comuni di Montecchia di Crosara, Castelnuovo del Garda e Isola della Scala dal1999 al 2010. (Fonte: Dipartimento provinciale ARPAV di Verona)



La qualità delle risorse idriche – acque sotterranee: variazione nel tempo del valore di conducibilità dell'acqua sotterranea.

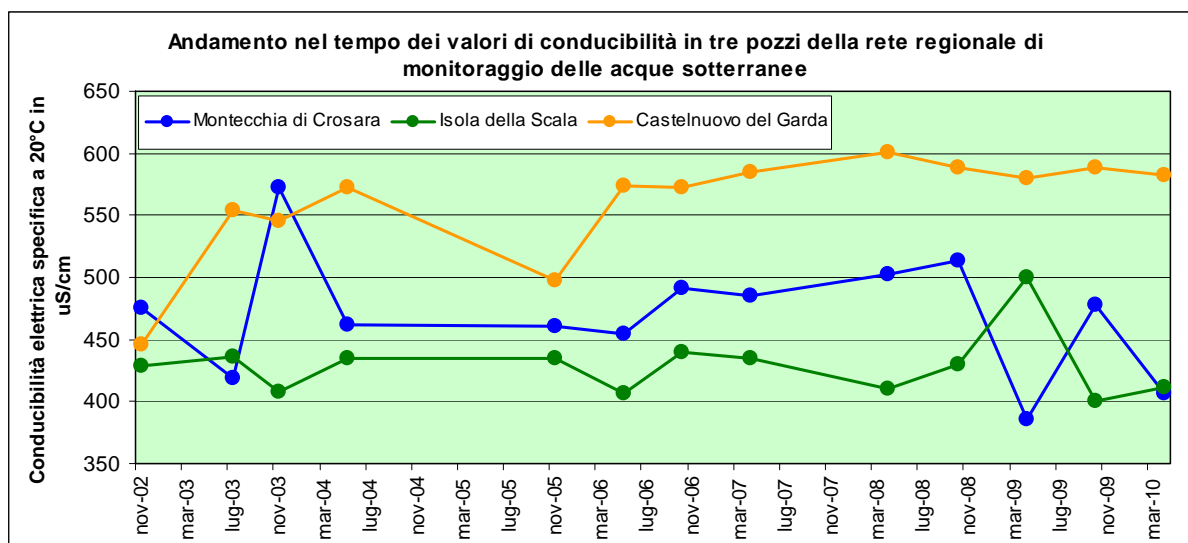
Per rappresentare la variazione nel tempo del valore di conducibilità dell'acqua sotterranea in provincia di Verona si sono utilizzate le analisi svolte in tre diversi pozzi dislocati rispettivamente nei comuni di Montecchia di Corsara (pozzo freatico profondo 18 metri), Castelnuovo del Garda (pozzo freatico profondo 80 metri) e Isola della Scala (pozzo artesiano profondo 110 metri).

Il valore della conducibilità di un'acqua è correlato alla quantità ed al tipo di sali disciolti. Tanto maggiore è la quantità di sali disciolti e tanto maggiore sarà il valore di conducibilità misurato.

Ai fini dell'uso potabile, il valore di conducibilità di un'acqua non ha un limite assoluto da rispettare, bensì un valore guida pari a 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20 °C.

Al variare della localizzazione del pozzo si ha una variazione del valore di conducibilità, ossia della quantità di sali disciolti che risulta solitamente maggiore nel pozzo di Castelnuovo del Garda.

Figura: Andamento nel tempo dei valori di conducibilità misurati in acque sotterranee nei comuni di Montecchia di Crosara, Castelnuovo del Garda e Isola della Scala dal 1999 al 2010. (Fonte: Dipartimento provinciale ARPAV di Verona)



La qualità delle risorse idriche – acque sotterranee: variazione nel tempo della concentrazione di arsenico nell'acqua sotterranea.

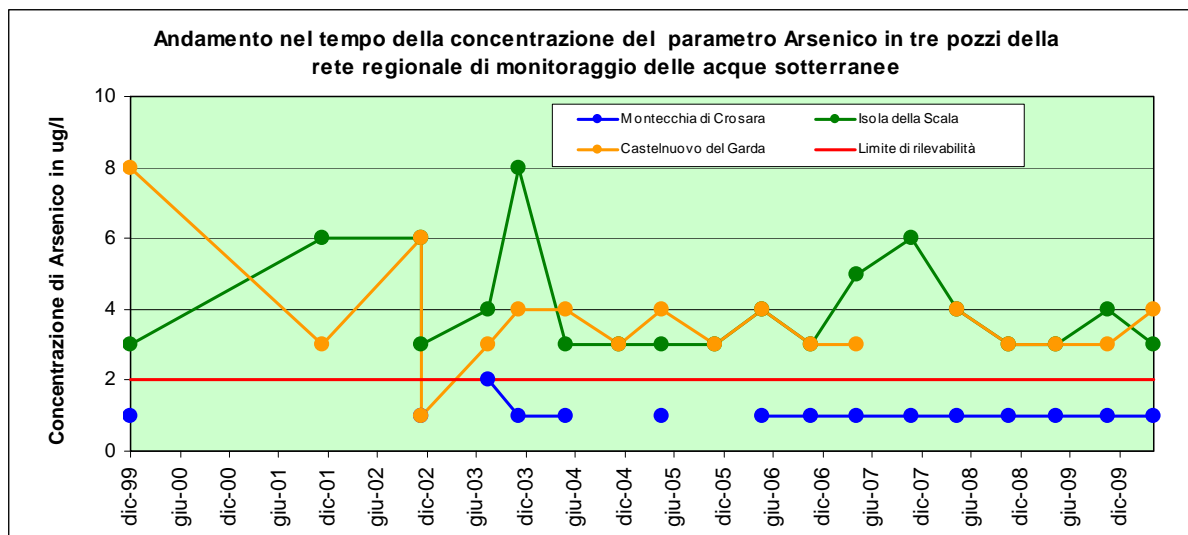
Per rappresentare la variazione nel tempo della concentrazione di arsenico nell'acqua sotterranea in provincia di Verona si sono utilizzate le analisi svolte in tre diversi pozzi dislocati rispettivamente nei comuni di Montecchia di Crosara (pozzo freatico profondo 18 metri), Castelnuovo del Garda (pozzo freatico profondo 80 metri) e Isola della Scala (pozzo artesiano profondo 110 metri).

In alcune aree del territorio provinciale le concentrazioni di Arsenico presenti nelle acque sotterranee, le rendono non idonee all'uso potabile. Attualmente il valore limite è pari a 10 µg/l.

Come si può rilevare anche dal grafico sotto riportato, nella zona nord del territorio provinciale solitamente non si riscontra la presenza di arsenico che invece si trova più frequentemente nella media e bassa pianura veronese.

Il limite di quantificazione analitica per il parametro arsenico è pari a 2 µg/l: per rendere graficamente possibile la rappresentazione di valori di arsenico inferiori a 2 µg/l convenzionalmente si è rappresentato con un valore pari alla metà di questo limite, ossia 1 µg/l.

Figura: Andamento nel tempo delle concentrazioni del parametro Arsenico misurati in acque sotterranee nei comuni di Montecchia di Crosara, Castelnuovo del Garda e Isola della Scala dal 1999 al 2010. (Fonte: Dipartimento provinciale ARPAV di Verona)



La qualità delle risorse idriche – acque sotterranee: variazione nel tempo della concentrazione di composti organoalogenati nell'acqua sotterranea.

Per rappresentare la variazione nel tempo della concentrazione di composti organoalogenati nell'acqua sotterranea in provincia di Verona si sono utilizzate le analisi svolte in tre diversi pozzi dislocati rispettivamente nei comuni di Montecchia di Crosara (pozzo freatico profondo 18 metri), Castelnuovo del Garda (pozzo freatico profondo 80 metri) e Isola della Scala (pozzo artesiano profondo 110 metri).

I composti organoalogenati sono idrocarburi alifatici contenenti uno o più atomi di alogeno ossia fluoro, cloro, bromo o iodio.

La presenza di composti organici alogenati nell'acqua può essere dovuta alla dispersione incontrollata di queste sostanze nell'ambiente oppure si possono formare a seguito dei processi di clorazione delle acque, trattamenti questi effettuati al fine di disinfettare le acque stesse.

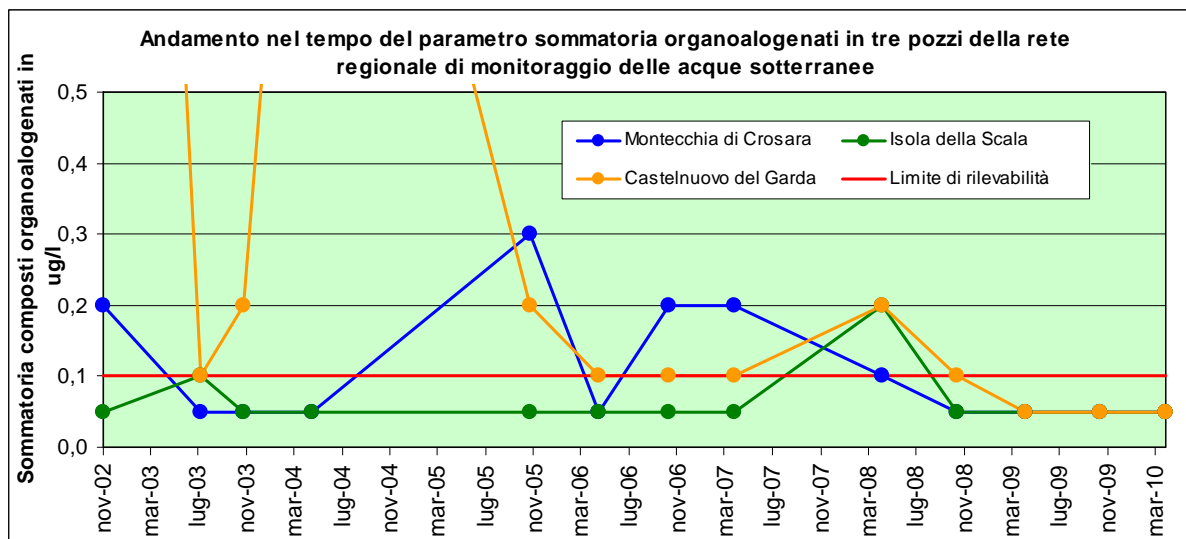
Il primo processo è legato al largo utilizzo di solventi organoalogenati (trieline, percloroetilene, cloroformio, ecc.), soprattutto nei processi di lavaggio e sgrassaggio delle superfici.

Il secondo processo che provoca la formazione di cloro derivati organici nelle acque, è la clorazione stessa. Il cloro e l'ipoclorito reagiscono con gli acidi umici e fulvici e, con altri precursori presenti nelle acque da trattare, producendo trialometani, soprattutto diclorobromometano, dibromoclorometano e cloroformio.

Nei controlli effettuati da ARPAV sulle acque, con il termine composti organoalogenati totali s'intende la sommatoria delle concentrazioni delle seguenti sostanze: diclorobromometano, dibromoclorometano, cloroformio, tribromometano, tetracloruro di carbonio, tetracloroetilene, 1,1,1 tricloroetano, tricloroetilene, triclorofluorometano e 1,1,2 tricloro 2,2,1 trifluoroetano.

Il limite di quantificazione analitica per questo parametro è pari a 0,1 µg/l: per rendere graficamente possibile la rappresentazione dei valori di composti organoalogenati inferiori a 0,1 µg/l convenzionalmente si è rappresentato con un valore pari alla metà di questo limite, ossia 0,05 µg/l.

Figura Andamento nel tempo delle concentrazioni del parametro Sommatoria Composti organo alogenati misurati in acque sotterranee nei comuni di Montecchia di Crosara, Castelnuovo del Garda e Isola della Scala dal 1999 al 2010. (Fonte: Dipartimento provinciale ARPAV di Verona)



La qualità delle risorse idriche – acque sotterranee: variazione nel tempo della concentrazione di ferro nell'acqua sotterranea.

Per rappresentare la variazione nel tempo della concentrazione di Ferro nell'acqua sotterranea in provincia di Verona si sono utilizzate le analisi svolte in tre diversi pozzi dislocati rispettivamente nei comuni di Montecchia di Crosara (pozzo freatico profondo 18 metri), Castelnuovo del Garda (pozzo freatico profondo 80 metri) e Isola della Scala (pozzo artesiano profondo 110 metri).

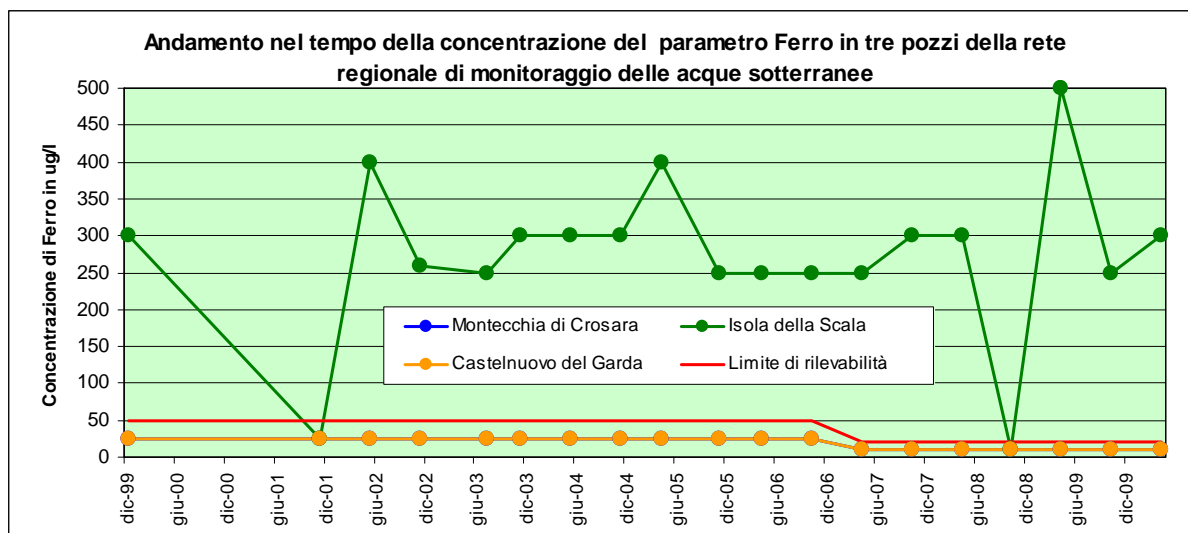
La presenza di quantità elevate di ferro nelle acque sotterranee è legata al tipo di alterazioni dei minerali che lo contengono. La principale alterazione che provoca il passaggio in soluzione del ferro, sotto forma di Fe(II) sono i fenomeni riduttivi, favoriti dal fatto che le acque profonde sono di solito carenti di ossigeno.

Nel territorio della provincia di Verona si rilevano elevate concentrazioni di ferro, sempre associato tra l'altro ad elevate concentrazioni di ammoniaca e manganese, nella bassa pianura, in corrispondenza di sottosuoli di tipo torboso.

Il valore limite ammesso per il consumo umano è pari a 200 µg/l così come previsto dal Decreto Legislativo 2 febbraio 2001, n.31 in attuazione della Direttiva 98/83/CE Relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano. Concentrazioni di ferro superiori a tale valore non pregiudicano la salubrità dell'acqua, ma ne limitano le caratteristiche organolettiche.

Nel grafico sotto riportato si rileva che nel pozzo di Isola della Scala le concentrazioni rilevate all'analisi fluttuano in intervallo compreso tra 20 e 500 µg/l mentre nei pozzi di Castelnuovo del Garda e Montecchia di Corsara la concentrazione risulta sempre inferiore al limite di quantificazione analitica. Il limite di quantificazione analitica per questo parametro è variato negli anni, fino a tutto il 2006 era pari a 50 µg/l mentre dal 2007 è diventato 20 µg/l: per rendere graficamente possibile la rappresentazione delle concentrazioni di Ferro i valori a 50 e 20 µg/l convenzionalmente si sono rappresentati con un valore pari alla metà ossia 25 e 10 µg/l.

Figura Andamento nel tempo delle concentrazioni del parametro Ferro misurato in acque sotterranee nei comuni di Montecchia di Crosara, Castelnuovo del Garda e Isola della Scala dal 1999 al 2010. (Fonte: Dipartimento provinciale ARPAV di Verona)



La qualità delle risorse idriche – acque superficiali

Introduzione

Il monitoraggio della qualità delle acque correnti superficiali rappresenta un fattore determinante per la definizione della politica ambientale da parte della Pubblica Amministrazione oltre che un obbligo derivante dalla norme in materia ambientale.

L'analisi sulla qualità dei corsi d'acqua consente, infatti, di individuare e limitare le fonti di degrado, attenuando le problematiche igienico sanitarie spesso accompagnate ad una cattiva qualità della risorsa idrica. Le acque superficiali, infatti, vanno ad alimentare le acque sotterranee del territorio, trovano largo impiego come acque irrigue e potabili e devono possedere requisiti tali da garantire la vita dei pesci.

L'idrografia della provincia di Verona può essere schematicamente suddivisa in sei fasce che vanno ad individuare ambienti acquatici ben distinti tra loro:

- fascia alpina – subalpina;
- fascia montana – pedemontana;
- fascia morenica;
- fascia dell'alta pianura;
- fascia della media pianura;
- fascia della bassa pianura.

Quattro sono i bacini idrografici, e precisamente:

- bacino dell'Adige;
- bacino del Garda Mincio
- bacino del Fissero-Tartaro-Canal Bianco
- bacino del Fratta-Gorzone.

Complessivamente nella provincia di Verona vi sono circa 800 corsi d'acqua per uno sviluppo in totale, in lunghezza, compreso tra 3500 e 4000 Km.

Gli indicatori utilizzati

Nome indicatore	DPSIR	Obiettivo	Disponibilità dati	Situazione attuale
Lo stato di qualità da macrodescrittori dei fiumi	I	Qual è lo stato di qualità da macrodescrittori delle acque correnti?	☺	☺
Il livello di inquinamento dei fiumi misurato con l'I.B.E.	I	Qual è il livello di inquinamento dei fiumi rilevato utilizzando l'indice biotico esteso?	☺	☹
I livelli di salinità dei fiumi	S	I livelli di salinità delle acque sono tali da precluderne il loro utilizzo a scopo irriguo?	☺	☺
I valori di indice S.A.R. nelle acque superficiali	S	I valori di indice S.A.R. delle acque evidenziano un pericolo per suoli irrigati?	☺	☺
I livelli di contaminazione da cromo nei fiumi	S	Quali sono i livelli di contaminazione da cromo nelle acque?	☺	☺

La qualità delle risorse idriche – acque superficiali: Lo stato di qualità da macrodescrittori dei fiumi

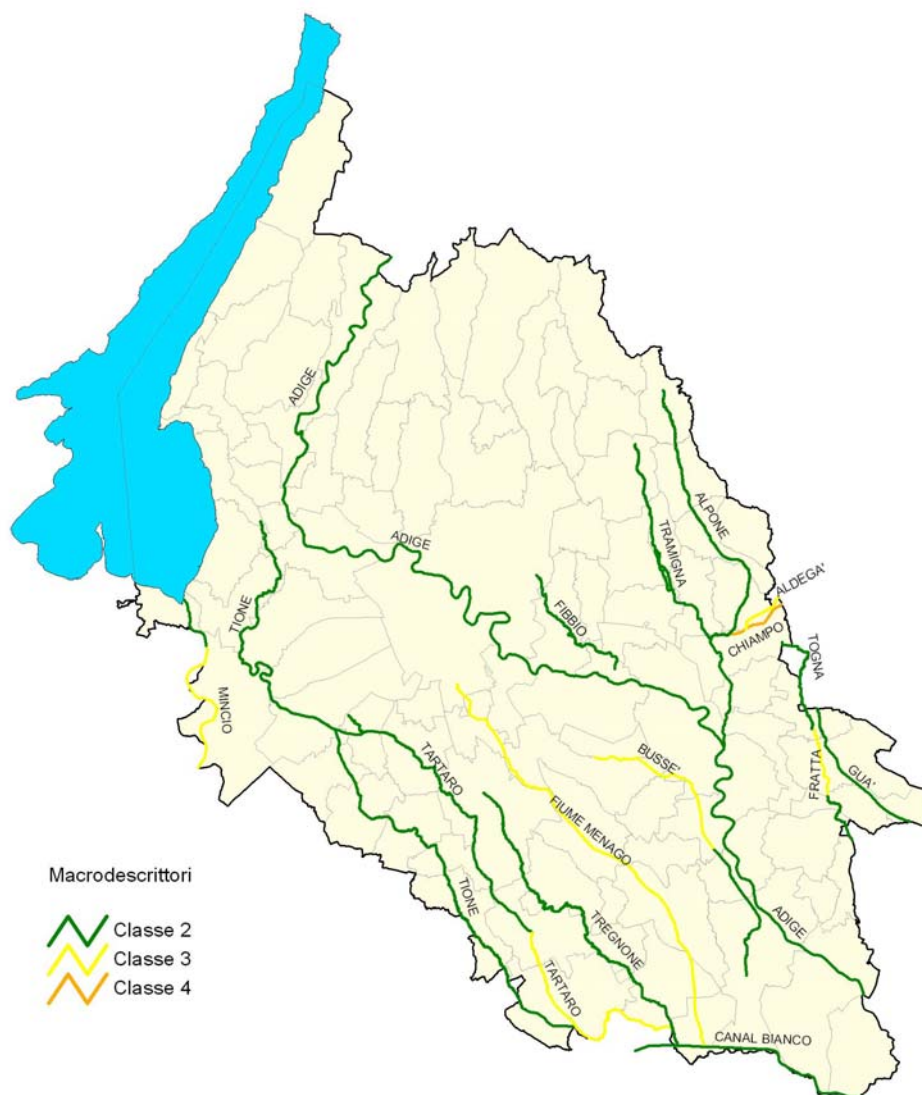
Sui corsi d'acqua controllati con il programma regionale di monitoraggio dei fiumi, si è rilevato il livello di inquinamento mediante l'utilizzo dei macrodescrittori, classificazione prevista dal Decreto legislativo 152/99 ma ora abolita dal vigente Decreto legislativo 152/06: azoto ammoniacale, azoto nitrico, ossigeno disciolto, BOD₅, COD, fosforo totale ed Escherichia Coli.

A cinque diversi intervalli di concentrazione, associati ad ogni macrodescrittore, sono assegnati dei punteggi (variabili tra 5 ed 80) che, sommati tra loro, danno un valore che individua il livello di inquinamento del corso d'acqua:

Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
480-560	240-475	120-235	60-115	<60

Il livello 1 indica un basso livello di inquinamento mentre il livello 5 indica un alto livello di inquinamento.

Figura : Rappresentazione dei corsi d'acqua sottoposti a monitoraggio nel corso del 2009; il colore del corso d'acqua indica il livello di inquinamento da macrodescrittori rilevato. (Fonte: Osservatorio Regionale Acque di ARPAV)



La qualità delle risorse idriche – acque superficiali: il livello di inquinamento dei fiumi misurato con l'I.B.E.

Il monitoraggio biologico, dei principali corsi d'acqua della provincia di Verona, è stato effettuato attraverso l'applicazione dell'Indice Biotico Esteso (I.B.E.) fino a tutto il 2009. Con l'introduzione del Decreto Legislativo 152/06, che recepisce la Direttiva 2000/60/CE, il monitoraggio biologico dei fiumi è stato aggiornato con l'introduzione di un nuovo approccio che prevede la valutazione biologica di tutti i livelli dell'ecosistema attraverso l'utilizzo degli Elementi di Qualità Biologica (EQB) rappresentati da produttori primari (diatomee), flora acquatica (macrofite), consumatori primari (macroinvertebrati bentonici) e consumatori secondari (fauna itica). Per ogni elemento biologico verrà ricavato un indice con lo scopo di definire lo stato di qualità delle acque.

Anche se non più utilizzato l'IBE ha costituito per anni il valore guida per descrivere lo stato di "salute" di un corso d'acqua.

Nella metodica I.B.E. si utilizza la comunità biologica dei macroinvertebrati bentonici, ossia quell'insieme di invertebrati, visibili ad occhio nudo, che vivono stabilmente in un corso d'acqua. Essa si basa sul principio secondo cui le comunità animali bentoniche reagiscono al variare del grado di inquinamento e delle alterazioni ambientali, secondo un determinato succedersi di eventi:

- diminuzione delle abbondanze relative fino alla scomparsa delle specie più sensibili all'inquinamento;
- diminuzione del numero di specie totali presenti;
- aumento delle abbondanze relative delle specie più tolleranti nei confronti dell'inquinamento.

Le classi di qualità biologica, da 1 a 5, dove 1 è la classe migliore e 5 la classe peggiore, sono ottenute raggruppando i valori di I.B.E. sotto riportati:

Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
> 10	8 - 9	6 - 7	4 - 5	1, 2, 3

Figura: Rappresentazione delle classi di qualità IBE misurati nei principali corsi d'acqua della Provincia di Verona. Per ogni anno viene riportata la classe peggiore. (Fonte: Dipartimento Regionale Laboratori ARPAV - U.O. Biologia di Verona)

Adige a Brentino Belluno

Anno	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Classe di qualità'	III-II	III	II	II-III	II-III	II-I	II-III	II	II	III

Adige ad Albaredo d'Adige

Anno	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Classe di qualità'	III	IV	III	IV	IV	IV	V	V	IV	III

Canalbiano a Legnago

Anno	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Classe di qualità'	IV	IV	IV	IV	IV	IV			IV	V

Mincio a Valeggio sul Mincio

Anno	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Classe di qualità'	III	III	III	III	III	II	III	IV-III	II-III	

Fossa Togna a Zimella

Anno	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Classe di qualità'			V		IV	V	IV		IV	IV

Fratta a Cologna Veneta

Anno	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Classe di qualità'			V		IV	IV	IV		IV	IV

Fratta a Bevilacqua

Anno	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Classe di qualità'	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV

Guà a Zimella

Anno	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Classe di qualità'			IV		IV	IV	IV-III		V	III

Alpone ad Arcole

Anno	1997	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Classe di qualità'	V		IV-III		III	IV	III-IV		V	III

Menago a Cerea

Anno	1997	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Classe di qualità'	IV		IV		IV	IV	IV		IV	V

Fibbio a Zevio

Anno	1997	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Classe di qualità'	IV		III		IV	III	II		III	

Tione a Nogarole Rocca

Anno	1997	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Classe di qualità'	III		II			III	III			I-II

Tartaro a Gazzo Veronese

Anno	1997	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Classe di qualità'	III		IV		III-IV	IV-III	III		IV	

Menago a Cerea

Anno	1997	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Classe di qualità'	IV		IV		IV	IV	IV		IV	

La qualità delle risorse idriche – acque superficiali: I valori di indice S.A.R. delle acque superficiali

L'idoneità di un'acqua per uso irriguo, oltre che dalla quantità dei sali disciolti, è determinata anche dalla qualità degli stessi e soprattutto dal rapporto fra i cationi in soluzione (Na^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+}).

L'indice SAR mette in rapporto la concentrazione di sodio (Na^+), elemento negativo per il terreno, con la somma delle concentrazioni di calcio (Ca^{2+}) e magnesio (Mg^{2+}), elementi positivi per la fertilità del terreno. Tanto più sono elevati i valori di SAR, tanto maggiore è l'incidenza del sodio nell'acqua, e conseguentemente minore è la bontà dell'acqua.

Acque con valori di indice SAR inferiori a 10 non presentano pericoli di sodicizzazione; acque con valori di SAR compresi tra 10 e 18 presentano un apprezzabile pericolo di sodicizzazione.

Dall'analisi dei valori medi di indice SAR misurati nel 2001 ed i valori misurati nel 2009-2010, si rileva una netta diminuzione del valore soprattutto nei fiumi Fratta Aldegà e Tione che un tempo presentavano valori che superavano il limite di 10, e che potevano creare problemi di sodicizzazione nei terreni dove erano utilizzati per scopo irriguo.

Fig. Valori medi di indice SAR misurati nei fiumi di Verona nel 2001 (Fonte: Dipartimento provinciale ARPAV di Verona)

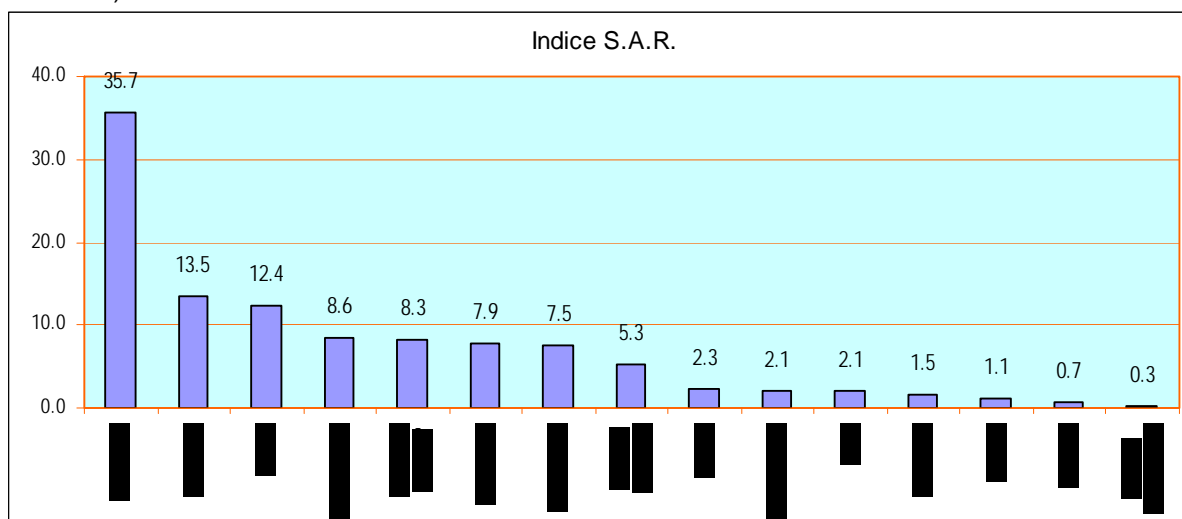
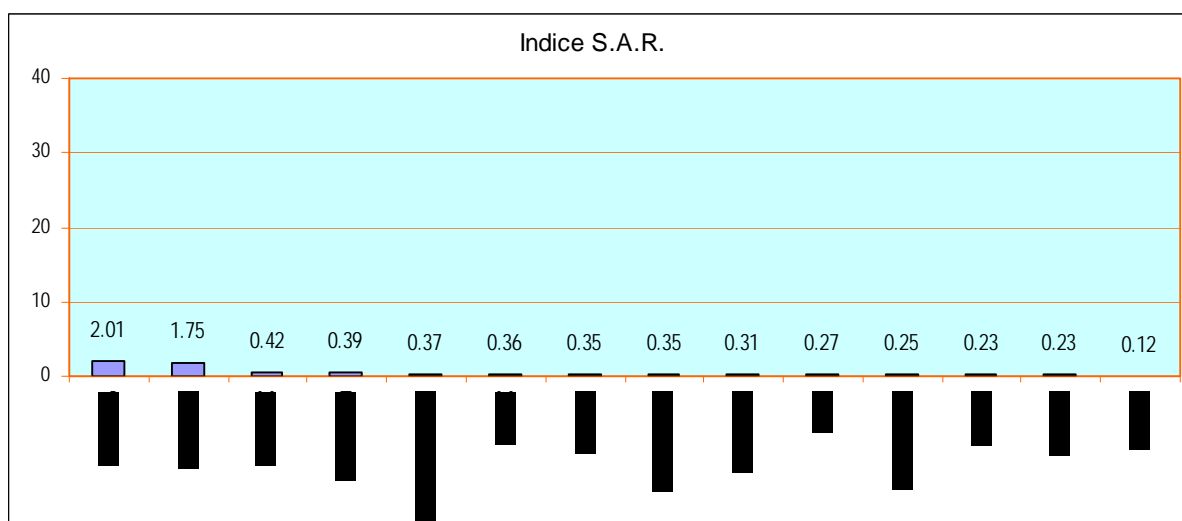


Fig. Valori medi di indice SAR misurati nei fiumi di Verona nel periodo giugno 2009 – giugno 2010 (Fonte: Dipartimento provinciale ARPAV di Verona)



La qualità delle risorse idriche – acque superficiali: I livelli di contaminazione da cromo nei fiumi

Le concentrazioni di cromo misurate nelle acque superficiali solitamente non superano mai i 10 µg/L (raramente raggiunge 25 µg/L), soprattutto a causa della bassa solubilità della forma trivalente. Sono stati, comunque, segnalati casi di contaminazione determinati principalmente dallo sversamento di effluenti industriali nel letto dei fiumi.

I valori medi di cromo rilevati nel periodo giugno 2009 - giugno 2010, evidenziano che la totalità delle acque correnti superficiali, presenta valori inferiori al limite di rilevabilità, che è pari a 5 µg/L.

Il fiume Fratta presenta livelli di cromo alquanto elevati: la concentrazione media rilevata nel corso del 2001 era pari a 52 µg/L, mentre nel periodo giugno 2009 - giugno 2010 si è registrata una concentrazione media pari a 15 µg/L, ulteriore esempio del ridotto impatto dello scarico del comparto della concia su questo corpo idrico.

Figura: Valori medi di Cromo, espressi in µg/l, misurati nei fiumi di Verona nel 2001 (Fonte: Dipartimento provinciale ARPAV di Verona)

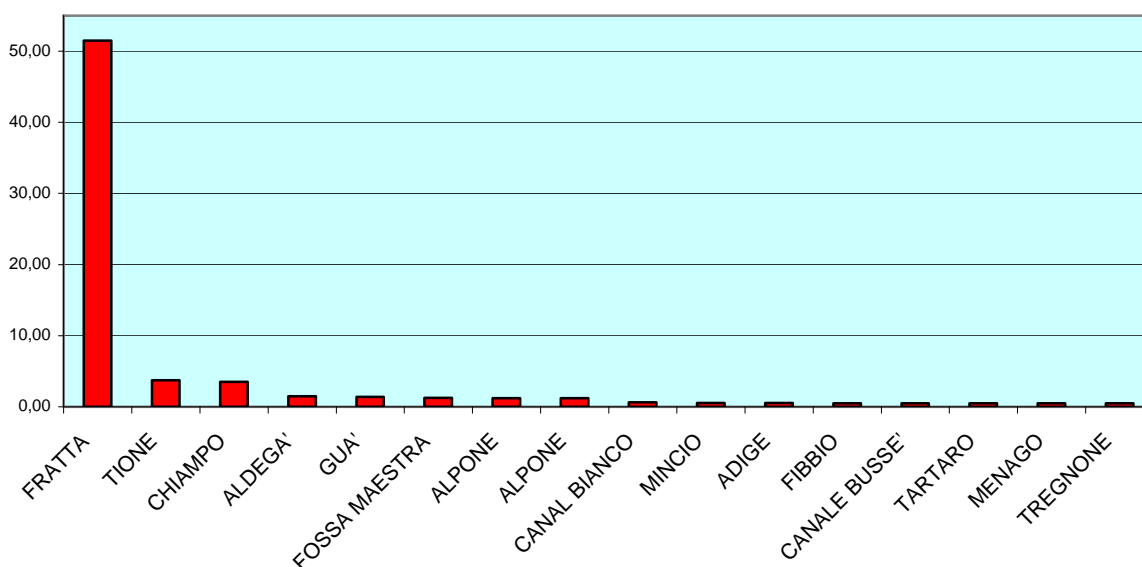
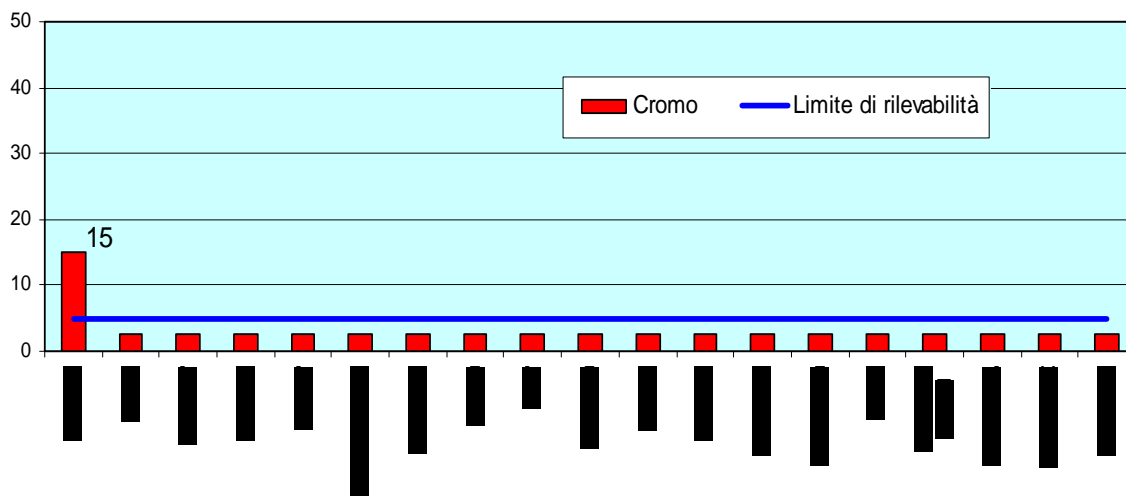


Figura: Valori medi di Cromo, espressi in µg/l, misurati nei fiumi di Verona nel periodo giugno 2009 – giugno 2010 (Fonte: Dipartimento provinciale ARPAV di Verona)



L'impovertimento della risorsa idrica

Introduzione

La legislazione nazionale in materia di inquinamento delle acque trova origine nella legge n. 319 del 1976 meglio nota come Legge Merli: successivi correttivi e modifiche hanno portato all'attuale norma di riferimento ossia al Decreto Legislativo n.152 del 3 aprile 2006. Le modifiche sulle norme di tutela ambientale hanno portato a trattare il tema delle acque in un ambito unitario: a fronte di limiti allo scarico che devono essere "tarati" in funzione degli usi dell'acqua del corpo recettore, sono state previste una serie di azioni volte a misurare lo stato di qualità dei corpi idrici. Le Regioni, sulla base degli esiti delle attività di monitoraggio, con lo strumento dei Piani di Tutela delle acque, devono perseguire l'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato di "buono" entro il 22 dicembre 2015.

E' importante sottolineare come l'obiettivo di qualità ambientale è definito in funzione della capacità dei corpi idrici di mantenere i processi naturali di autodepurazione e di supportare comunità animali ampie e ben diversificate. L'obiettivo di qualità ambientale per specifica destinazione individua lo stato dei corpi idrici idoneo ad una particolare utilizzazione da parte dell'uomo, alla vita dei pesci e dei molluschi.

Gli indicatori utilizzati

Nome indicatore	DPSIR	Obiettivo	Disponibilità dati	Situazione attuale
Numero dei controlli delle acque potabili con esito negativo	I	Qual è lo stato di qualità delle acque distribuite per uso potabile?	☺	☺
Gli scarichi dei pubblici depuratori	P	Il numero di impianti di depurazione è sufficiente a garantire il trattamento degli scarichi civili?	☺	☹
Gli scarichi degli insediamenti produttivi	P	Quali sono le matrici ambientali che raccolgono gli scarichi?	☺	☹

L'impovertimento della risorsa idrica: Numero di controlli, con esito negativo, sulle acque potabili

Le acque destinate al consumo umano devono possedere caratteristiche chimiche, chimico fisiche, microbiologiche, organolettiche e di radioattività tali da escludere che possano diventare veicolo di malattie infettive o di danno alla salute dell'uomo ed inoltre che le rendano ben tollerate ed accettate dall'organismo umano.

La tipologia delle acque destinate al consumo umano comprende: le acque di sorgente o risorgive, le acque prelevate dal sottosuolo, le acque sottoposte eventualmente a procedimenti di potabilizzazione, le acque da serbatoi fissi o mobili, le acque da rete di distribuzione e le acque immagazzinate o distribuite in contenitori.

Dal confronto tra i controlli alle acque distribuite dalla rete degli acquedotti della provincia di Verona nel 2001 e nel 2009 (periodo marzo 2009 – marzo 2010) si rileva che mentre nel 2001 sono stati effettuati 4314 controlli e 175 di questi risultavano non regolari (4,1 %), nel 2009 sono stati fatti 1261 controlli con 54 non regolari (4,3%). La riduzione del numero dei controlli è dovuto al cambiamento della norma di riferimento che nel 2001 era il DPR 236/88 mentre attualmente è in vigore il D. Leg.vo 31/01.

Come era avvenuto anche nel 2001, tra le principali cause di non regolarità dei campioni vi sono i superamenti dei valori limite per i parametri microbiologici.

Figura: Confronto tra l'esito dei controlli effettuati sulle acque potabili distribuite dalle reti acquedottistiche della Provincia di Verona nel 2001 e nel 2009 (Fonte: SIRAV- ARPAV)

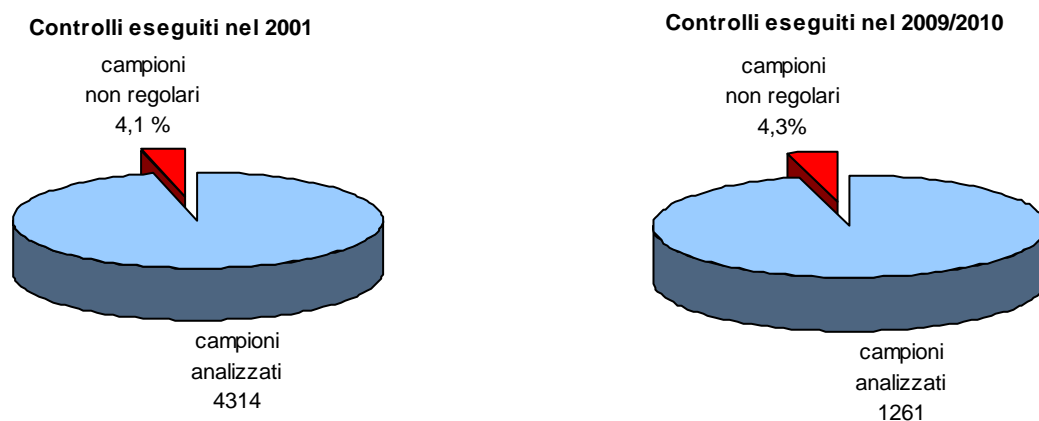
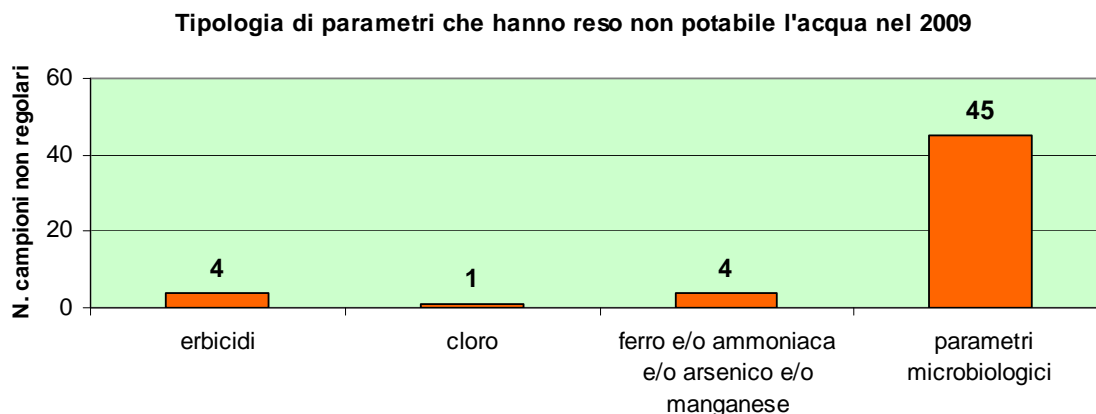


Figura: Numero e tipo di parametri che hanno superato la concentrazione massima ammissibile per le acque destinate al consumo umano e distribuite dalle reti acquedottistiche della Provincia di Verona nel 2009 (Fonte: SIRAV - ARPAV)



L'impovertimento della risorsa idrica: Gli scarichi dei depuratori pubblici

In provincia di Verona, a settembre 2010, risultano autorizzati 79 impianti pubblici di depurazione e 100 vasche Imhoff: nel 2001 gli impianti di depurazione autorizzati erano 69 e 35 le vasche Imhoff.

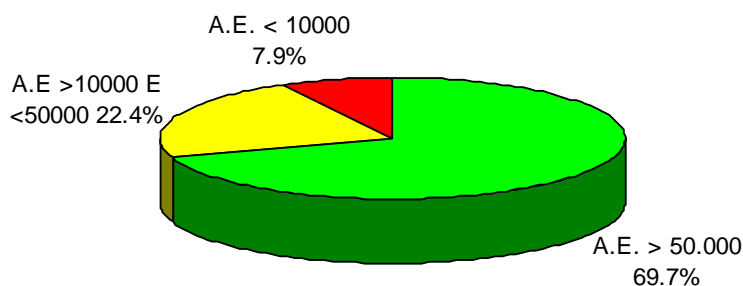
Gli impianti di depurazione sono caratterizzati dalla potenzialità di trattamento, ossia dalla quantità di acqua di scarico che possono trattare: i due parametri fondamentali sono il volume di refluo che può essere trattato dall'impianto, espresso in metri cubi, e la quantità di inquinante espressa in abitanti equivalenti (A.E.).

Gli impianti pubblici di depurazione hanno la seguente distribuzione per potenzialità (in Abitanti Equivalenti):

- 3 impianti con potenzialità di trattamento superiori a 50.000 A.E.;
- 14 impianti con potenzialità compresa tra 10.000 e 50.000 A.E. (erano 11 nel 2001);
- 62 impianti con potenzialità inferiore a 10.000 A.E. (erano 55 nel 2001);

Dall'analisi della quantità di refluo trattato, si rileva che il 69.7% del carico inquinante è trattato sui tre impianti con più elevata potenzialità (>50.000 A.E.), il 22.4 % del carico inquinante è trattato negli impianti con potenzialità compresa tra 10.000 e 50.000 A.E. (11 impianti) e, nei restanti 62 impianti, con potenzialità inferiore ai 10.000 A.E., è trattato il 7,9% del carico inquinante.

Figura: Distribuzione del carico inquinante trattato dagli impianti pubblici di depurazione in Provincia di Verona, nelle diverse classi di potenzialità degli impianti a settembre 2010 (Fonte: Provincia di Verona)

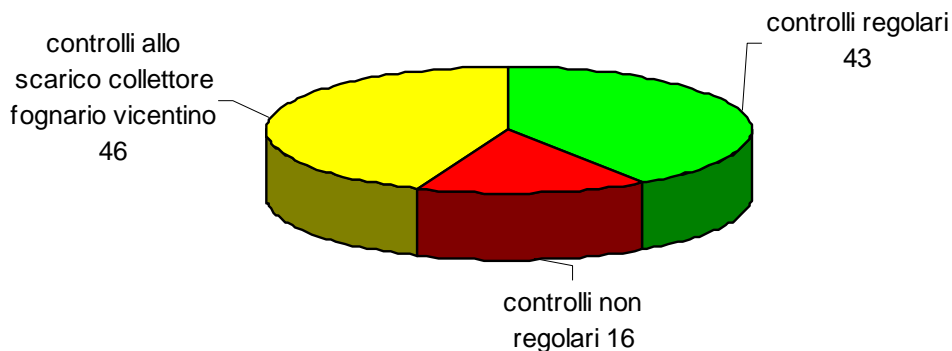


Lo scarico dei pubblici depuratori è controllato con una frequenza che dipende dalla potenzialità dell'impianto: tanto più grande è l'impianto maggiore è la frequenza dei controlli.

Il controllo del rispetto dei limiti allo scarico viene effettuato su campioni di acqua medi ponderati raccolti nell'arco di 24 ore.

Nel corso del 2009 il Dipartimento ARPAV ha effettuato 105 controlli allo scarico di impianti pubblici di depurazione: 46 controlli hanno riguardato lo scarico del collettore fognario vicentino, che recapita nel fiume Fratta a Cologna Veneta, mentre gli altri 59 controlli hanno riguardato impianti di depurazione attivi in provincia di Verona.

Figura Rappresentazione dei controlli sulle acque di scarico di impianti di depurazione effettuati in Provincia di Verona, nel 2009 (Fonte: Dipartimento provinciale ARPAV di Verona)

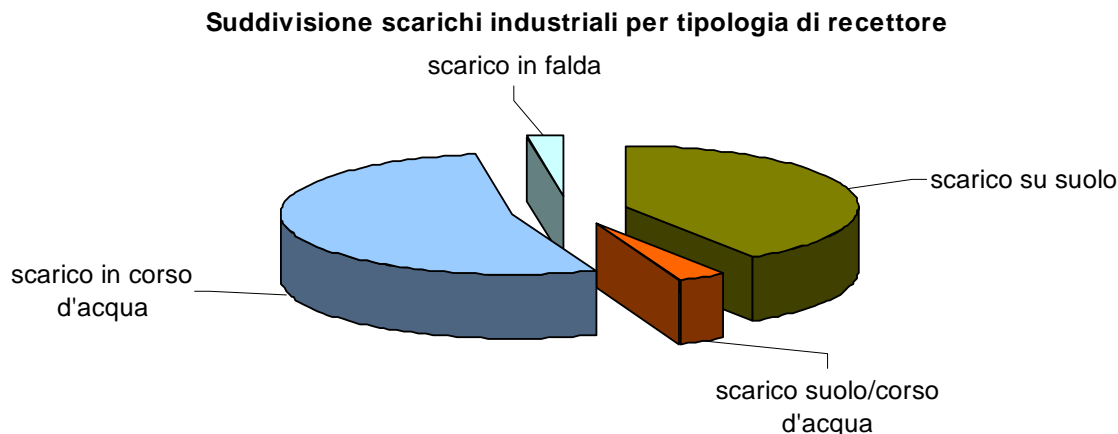


L'impovertimento della risorsa idrica: Gli scarichi degli insediamenti produttivi

In Provincia di Verona sono attive, al 3 giugno 2010, 408 autorizzazioni allo scarico in ambiente di insediamenti produttività. L'autorità di controllo è la Provincia di Verona mentre il controllo viene svolto dal Dipartimento Provinciale ARPAV di Verona. Gli scarichi sono regolamentati dal Decreto Legislativo 152/2006, parte III.

Gli scarichi industriali che non recapitano direttamente in ambiente bensì in pubblica fognatura, sono soggetti alle regolamentazioni ed ai controlli dell'ente che gestisce il servizio. Gli scarichi da insediamenti civili che recapitano direttamente in ambiente sono autorizzati dal Comune.

Figura: Distribuzione dei tipi di recettore degli scarichi da insediamenti produttivi autorizzati in Provincia di Verona al 3 giugno 2010 (Fonte: Provincia di Verona – Settore ecologia)



Nel corso del 2009, il controllo degli scarichi prodotti da insediamenti produttivi, ha riguardato 28 scarichi, sui 408 autorizzati dalla Provincia di Verona.

Sui controlli eseguiti alle acque di scarico, 7 campioni sono risultati non regolamentari, perché contenenti una o più sostanze, in concentrazione superiore a quella imposta dalla Tabella 3 allegato 5 parte III del D. Lgs 152/06.

Figura: Rappresentazione grafica dei controlli allo scarico svolti nel 2009 in Provincia di Verona: distinzione tra controlli con esito positivo ed esito negativo. (Fonte: Dipartimento provinciale ARPAV di Verona)

