

N. 05/2: Le falde acquifere nella pianura lombardo-mantovana: approfondimenti al Q 05

È noto che le acque sotterranee possono essere:

- Racchiuse (confinare) in laghi o serbatoi spesso insieme a petrolio e/o gas naturali quindi sostanzialmente ferme;
- Inserite fra strati impermeabili (es. argille) provenienti da infiltrazioni nel terreno di acque superficiali dovute a precipitazioni, esondazioni e perdite da torrenti e fiumi. Costituiscono gli acquiferi spesso presenti su falde diverse più o meno ricche di acqua ed in movimento naturale per la forza di gravità verso i livelli più bassi (letto dei fiumi in magra, mare) e/o verso punti di emungimento (pozzi) creati dall'uomo.

È quindi importantissimo per l'alimentazione, l'agricoltura e l'industria conoscere la situazione idrogeologica nei punti di emungimento vale a dire **Profondità dell'acquifero**, **disponibilità di acque** (portata della falda), **Qualità dell'acqua** (contenuto in Sali e batteri) in relazione all'utilizzo infatti il prelievo di acqua (es. mc/ora) può comportare un abbassamento del livello nella falda in correlazione alla sua portata (v. Fig. 1).

Il dott. Marco Mantovani, geologo di Sermide (MN) illustra nelle pagine che seguono le caratteristiche idrogeologiche dell'area sustinentese e le conseguenze di emungimenti importanti (es. industriali) nella pianura lombardo-mantovana con particolare riguardo all'Arsenico (vedi Q. 35).

1. Caratteristiche idrogeologiche dell'area sustinentese (collab. Dott. Geologo Marco Mantovani, Sermide–MN)

1.1. Situazione idrogeologica del basso mantovano

I terreni affioranti che si possono riscontrare in quest'area, sono caratterizzati da miscele ternarie di argilla-limo-sabbia e livelli torbosi per uno spessore variabile tra m. 10.00 e m. 15.00 dal piano campagna. Poi la sequenza stratigrafica riscontrata, rileva un litotipo composto prevalentemente da sabbie medio fini. Da rilevare che il valore medio di K relativo ai terreni coesivi (argilla – limo – sabbia) è risultato a _ ca. 10-8 cm/sec., quindi tutti questi terreni hanno, secondo la classificazione di Casagrande e Fadun, un *drenaggio "praticamente impermeabile"* ed un *grado di permeabilità "impermeabile"*;

1.2. Natura degli acquiferi

In questa porzione di territorio padano gli acquiferi corrispondono praticamente a depositi sedimentari di origine continentale, formati nel quaternario e precisamente al Pleistocene superiore (ca. 0.125 MA). Le sequenze litologiche riscontrate sono caratterizzate da classi

granulometriche comprese tra le argille e sabbie grossolane: le sabbie rappresentano la classe granulometrica prevalente, costituendo l'ossatura dell'acquifero.

1.3. Geometria degli acquiferi

Unità idrogeologiche

Nell'area in esame, sino alla profondità per la tematica in oggetto, si riconoscono le seguenti Unità Idrogeologiche dall'alto al basso:

I Unità, sede della falda superficiale e della prima falda confinata, che include i seguenti termini:

a) copertura litologica: spessore di ca. m. 0.40/0.60, è formata da terreno agrario con chiari residui vegetali. Esso risultando interessato dall'attività agricola è dotato di una sufficiente permeabilità dell'acqua;

b) livello impermeabile costituito da argille limose sabbiose con potenza complessiva di ca. m. 10.00/15.00: esso, nell'area in studio assolve alla completa funzione di acquiclude, in quanto la sua presenza risulta continua su tutto il fondo oggetto dello studio. Localmente può sussistere un livello semipermeabile, in quanto vi è presente una elevata percentuale di limi sabbioso fini;

c) acquifero costituito da sabbie medie e medio grosse. È sede della prima falda di tipo confinato, con tetto a ca. m. -10.00/-15.00, il suo letto è stato individuato a ca. m. -25.00/-30.00. La sua alimentazione avviene sostanzialmente per perdite di subalveo del fiume Po e secondariamente per quelle del Tione e del Tartaro;

d) substrato impermeabile: argille, argille limose localmente torbose e limi sabbioso fini. Il suo tetto è a ca. m -25.00 /-30.00, il suo letto è individuato a ca. m. -35.00/- 40.00. In base ai dati ed alle conoscenze in possesso, esso ha la funzione di acquiclude.

II Unità, sede della seconda falda, che risulta in tutta l'area indagata confinata, essa presenta i seguenti termini:

a) acquifero: sabbie medio grosse con tetto a ca. m. -35.00/-40.00 e letto a ca. m. -50.00/ -53.00 dal p.c. La sua alimentazione è sicuramente da imputarsi ad un deflusso di tipo "alpino" con direzione da N a S; risulta continuo su tutta l'area indagata;

b) substrato impermeabile argille, argille limose localmente torbose e limi sabbioso fini. Il suo tetto è a ca. m -50.00/-53.00, il suo letto è individuato a ca. m. -65.00/-68.00. In base ai dati ed alle conoscenze in possesso, esso ha la funzione di acquiclude su tutta l'area indagata.

III Unità, sede della terza falda, che risulta in tutta l'area indagata confinata, essa presenta i seguenti termini:

a) acquifero: sabbie medio grosse con ghiaietto. Il suo tetto si riscontra a ca. m. -65.00/ -68.00 e letto a ca. m. -75.00/82.00 dal p.c. La sua alimentazione anche in questo caso è sicuramente da imputarsi ad un deflusso di tipo "alpino" con direzione da N a S; risulta continuo su tutta l'area indagata;

b) substrato impermeabile argille, argille limose e limi sabbioso fini. Il suo tetto è a ca. m -75.00/-82.00, mentre il suo letto é a ca. m. -90.00/-102.00. In base ai dati ed alle conoscenze in possesso, esso ha la funzione di acquiclude su tutta l'area indagata.

IV Unità, sede della quarta falda, che risulta in tutta l'area indagata confinata, essa presenta i seguenti termini:

a) acquifero: sabbie medio grosse con ghiaietto. Il suo tetto si riscontra a ca. m. - 90.00/ - 102.00 e letto a ca. m. -117.00 dal p.c. La sua alimentazione, anche in questo caso è sicuramente da imputarsi ad un deflusso di tipo “alpino” con direzione da N a S;

b) substrato impermeabile argille, argille limose e limi sabbioso fini. Il suo tetto è a ca. m - 117.00, mentre il suo letto non è individuato. In base ai dati ed alle conoscenze in possesso, esso ha la funzione di accludere su tutta l’area indagata.

1.4. Strutture Acquifere

Da quanto precedentemente esposto risulta che nell’area in esame, sino alla profondità d’investigazione nota, si può riconoscere la seguente struttura idrogeologica, dall’alto verso il basso:

A) - falda freatica: è regolata sia artificialmente dal sistema di drenaggio- irrigazione, sia dalla evapotraspirazione dovuta alle colture in atto. In nessun modo dovrebbe essere correlata col I acquifero individuato, se non localmente. La sua alimentazione avviene prevalentemente per infiltrazioni di acque meteoriche e dalla dispersione dovuta all’efficiente rete del sistema di drenaggio – irrigazione usata per le pratiche agronomiche.

B) - I falda confinata: Si tratta di un acquifero dalle ottime caratteristiche di permeabilità e trasmissività. Essa risulta confinata sia al tetto che al letto e la sua alimentazione avviene prevalentemente per perdite di subalveo del fiume.

C) - II falda confinata sia al tetto che al letto. Anche in questo caso si tratta di un acquifero dalle ottime caratteristiche di permeabilità e trasmissività. La sua alimentazione è sicuramente connessa con le perdite di subalveo dei corsi d’acqua naturali dei fiumi vicini.

D) - III falda confinata sia al tetto che al letto. Anche questo acquifero risulta avere le stesse caratteristiche di permeabilità, trasmissività viste per l’acquifero precedente. La sua alimentazione è sicuramente connessa col sistema alpino “Lago di Garda - Adige”;

E) - IV falda confinata sia al tetto che al letto. Anche questo acquifero risulta avere le stesse caratteristiche di permeabilità, trasmissività e alimentazione viste per l’acquifero precedente.

La falda superficiale è alimentata dall’infiltrazione diretta di acque meteoriche e dalle irrigazioni per le finalità agronomiche: essa risulta confinata al letto. La I falda è confinata sia al tetto che al letto, mentre in vicinanza dell’area golenale può risultare localmente semiconfinata. In quest’ultima situazione risulta possibile un interscambio sia pure lento e ridotto, fra la falda superficiale e questa.

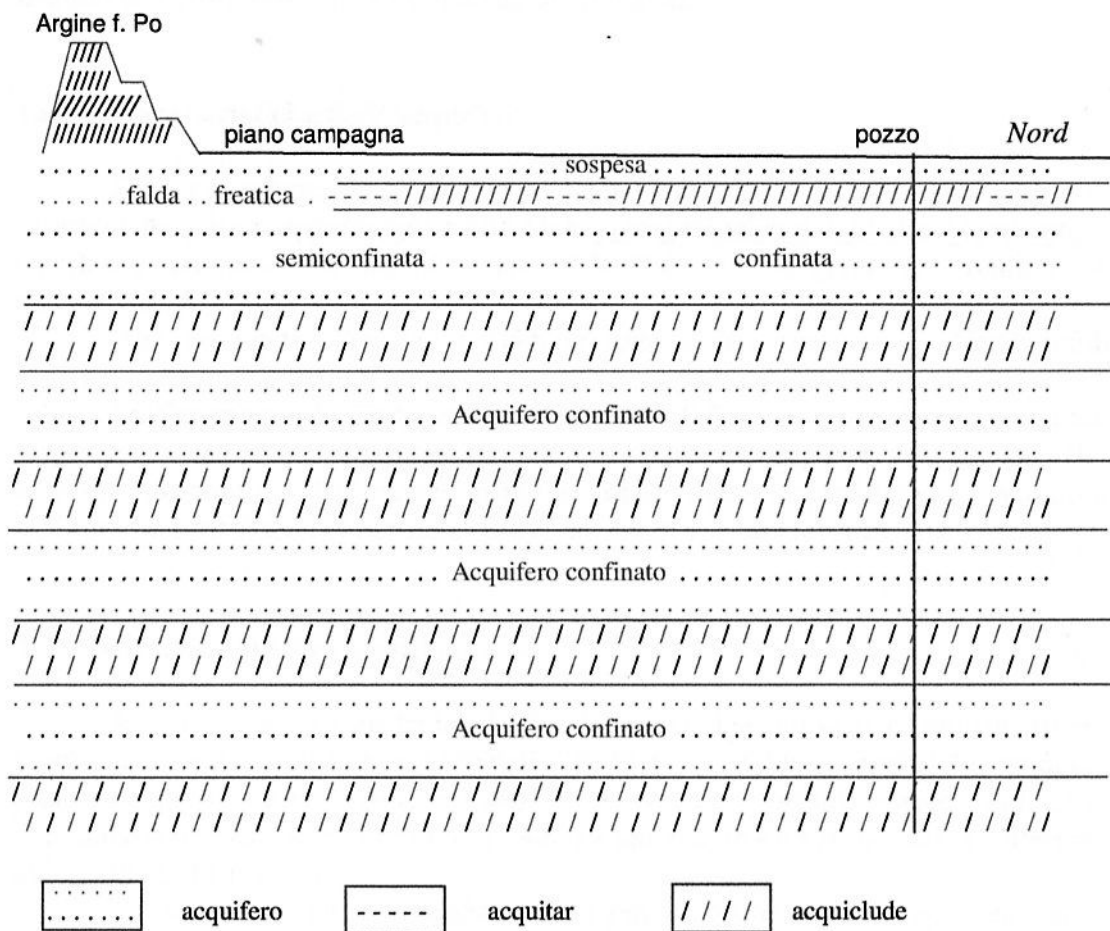
Quindi, questa particolarità in prossimità dell’argine maestro, porta ad evidenziare che in questo acquifero vi è la presenza anche di transfert di massa, legati agli apporti più superficiali che localmente possono entrare nei livelli sottostanti. Comunque, i transfert di pressione quali risposte impulsionali alle periodiche piene del Po ed alle intense precipitazioni, sono in questo acquifero nettamente prevalenti sul transfert di massa. La sua alimentazione risulta praticamente, per perdite di subalveo del Po. La II falda, risulta confinata per l’area in studio sia al letto che al tetto. La sua alimentazione risulta individuata ancora da perdite di subalveo del vicinissimo fiume Po, ma comunque non è da

escludere una sua ulteriore alimentazione col sistema pluvio-glaciale gardesano. In questa falda, pur essendo prigioniera, si hanno transfert di pressione meno evidenti rispetto a quelli di massa visti in nell'acquifero precedente.

La III e IV falda risultano confinate sia al letto che al tetto. Molto probabilmente la loro alimentazione risulta connessa col sistema pluvio-glaciale Adige – Gardesano a Nord, mentre a Est continua col grande acquifero del fiume Po.

In ultima analisi, questa porzione di territorio, fino alla profondità dedotta dai pozzi ad uso irriguo, risulta caratterizzata da quattro acquiferi emungibili, intercalati da altrettanti livelli impermeabili che caratterizzano il loro confinamento.

I concetti esposti sono schematizzati nello schema sottostante:



1.5. Piezometria

Il livello di massima escursione della falda viene raggiunto nel periodo maggio-giugno, mentre la fase di magra si verifica nel periodo settembre-ottobre. La differenza di livello della falda tra il periodo di piena e quello di magra risulta valutabile in m. 1.50-2.00.

I fenomeni di transfert di pressione, quali risposte impulsionali alle piene del Po ed alle intense precipitazioni, sono generalmente prevalenti sul transfert di massa.

Nella falda emunta da pozzi, essendo prigioniera, si hanno transfert di pressione (essi sono legati agli apporti più profondi del Po), mentre nel I acquifero, vi è la presenza anche di transfert di massa legati agli apporti più superficiali che possono entrare nei livelli sottostanti.

Inoltre, in questa particolare area, ed in base a quanto descritto precedentemente, che l'andamento della falda superficiale è fortemente assoggettato alla evapotraspirazione delle colture in atto, rispetto agli eventi meteorici ed, inoltre, la falda non sempre risulta regolata dalle escursioni idrometriche dei corsi d'acqua, sia naturali che artificiali, che si trovano nelle vicinanze.

1.6. Caratteristiche dell'Acquifero

Studi precedentemente eseguiti, indicano che questa Unità Idrogeologica e sua Struttura Acquifera appartengono alla Unità Idrogeologica del Medio Mantovano, il cui flusso sotterraneo ha una direzione NNW-SSE, con un gradiente idraulico – i - pari a ca. 0.1%.

Altri parametri idraulici individuati sono la Trasmissività, la Conducibilità Idraulica e la Portata Specifica.

La Trasmissività, risulta avere valori di ca. 0.5×10^{-2} mq/sec, e riguarda tutta la potenza dell'acquifero riscontrato; la Conducibilità Idraulica assume un valore molto prossimo a 4×10^{-4} m/sec; infine la Portata Specifica, relativa al I Acquifero, cioè quello interessato nel presente studio, risulta di ca. 10 l/sec x m.

1.7. Circolazione idrica sotterranea

In quest'area di padania il fiume Po svolge un'azione alimentatrice e regolatrice degli acquiferi superficiali. Tuttavia la falda superficiale risultando praticamente di tipo semiconfinato, non sempre risulta essere influenzata dall'andamento del vicinissimo Po: quindi, localmente in essa il suo flusso sotterraneo può risultare differenziato.

Comunque, il flusso in profondità nel grande "monostrato compartimentato" è diretto da W verso Est, seguendo la direttrice naturale verso l'Adriatico.

Dai dati ricavati da stratigrafie di pozzi è emerso che a ca. m. 150 di profondità si ha la presenza di livelli impermeabili la cui continuità e potenza sembrerebbe limitare gli scambi idrici con gli acquiferi più profondi.

Comunque alcuni Autori, considerando il "grande acquifero padano" nella sua globalità, individuano il monostrato fino a ca. m. 300-350 di profondità. Questa considerazione risulta fortemente in contrasto con le tipologie dei vari acquiferi, in quanto quelli più profondi presentano caratteristiche diverse sotto tutti gli aspetti, rispetto a quelli più superficiali.

Inoltre, uno studio promosso da ENI e REGIONE LOMBARDIA "GEOLOGIA DEGLI ACQUIFERI PADANI DELLA REGIONE LOMBARDIA" effettuato nel 2002, indica che l'età degli acquiferi I e II riscontrati appartengono al Pleistocene superiore (ca. 0.125 MA) con individuazione al Gruppo Acquifero "A".

Sempre nello studio sopra citato, risulta individuato un ulteriore Gruppo Acquifero "B", che risulta non essere riscontrato nella succitata descrizione, in quanto appartiene a profondità maggiore di m. 120.00. Quest'ultimo risulta appartenere al Pleistocene medio con età compresa tra 0.45-0.65 MA.

2. Presenza di sostanze indesiderate negli acquiferi ed effetto sul loro emungimento nell'area della bassa Pianura Lombardo-Mantovana (collab. Dott. Geologo Marco Mantovani, Sermide-MN)

Schematizzando gli acquiferi della pianura padana si possono individuare due falde:

- La prima ricca di ossigeno che caratterizza tutta la fascia pedemontana. Potenzialmente può essere soggetta ad inquinamento da effetti antropici come tricloroetilene, tetracloroetilene, cromo esavalente, nitrati, atrazina, ecc.
- La seconda risulta riducente, priva di ossigeno e contenete Fe, Mn, NH₃, H₂S, CH₄ e localmente arsenico, la cui localizzazione si riscontra nella parte più meridionale della pianura, soprattutto in prossimità dei fiumi Oglio e Po che riguardano i territori di Brescia, Cremona e Mantova.

Una rapida crescita sulla presenza di arsenico, altre sostanze indesiderate e loro comportamento nell'ambiente acquifero sotterraneo è stata constatata in questi ultimi dieci – quindici anni. Oggi, i problemi ambientali di arsenico sono stati riconosciuti e documentati in numerosi paesi di tutto il mondo, in una gamma di impostazioni geologiche e climatiche. L'arsenico può essere mobilitato in natura nell'acqua e nel sottosuolo per mezzo di reazioni di resistenza agli agenti atmosferici e all'attività microbiologica. La mobilitazione può anche essere avviata o aggravata attraverso attività antropiche quali l'estrazione dei metalli e l'emungimento delle acque sotterranee, e in alcuni casi attraverso l'uso di pesticidi in agricoltura arsenicali e conservazione del legno. I ruoli relativi di questi processi variano da regione a regione, mentre per quanto riguarda la nostra area svolgono un ruolo dominante i processi di estrazione di acqua e biogeochimici nella mobilitazione di As nelle falde più profonde.

La presenza di arsenico nelle acque sotterranee risulta in diversi stati di ossidazione e soprattutto come le forme inorganiche, arsenito^{III} e arsenato^V. Le forme organiche di As sono raramente significative nelle acque sotterranee profonde, ma riescono ad essere presenti nelle falde più superficiali laddove vi possono essere attività antropiche. L'ambiente padano che ci circonda è geologicamente giovane, per cui risulta costituito da litotipi quali sabbie micacee grigie, limi e argille depositati come sedimenti alluvionali associati al fiume Po ed ai suoi affluenti. Tali sedimenti sono derivati principalmente dal bacino montano alpino e secondariamente da quello appenninico. In tali sedimenti risultano presenti numerosi ossidi metallici.

Una scoperta importante degli ultimi anni è stato che i sedimenti che compongono tali acquiferi non tendono a contenere elevate concentrazioni di As. Quindi l'elevata presenza

di As deve avvenire in particolari condizioni geochemiche e idrogeologiche. Tuttavia, è ampiamente riconosciuto che gli ossidi metallici, in particolare gli ossidi di ferro, rilascino As in condizioni riducenti e questo è largamente documentato da Deuel e Swoboda, 1972; de Vitre et al, 1991; Widerlund e Ingri, 1995. È noto anche che in questi giovani acquiferi vengano a crearsi le condizioni basilari perché abbiano luogo tutte quelle condizioni ambientali chimiche che portano a liberare As. Quindi in sintesi avviene il seguente processo:

- Inizialmente l'arsenico è immobilizzato nei minerali solforati ridotti e quindi non solubilizzato;
- Batteri chemiolitoautotrofi arsenico ossidanti, utilizzando come accettori di elettroni ossigeno e/o nitrato, ossidano l'arsenico da As^{III} ad As^V e contemporaneamente il ferro, il manganese e lo zolfo. Contemporaneamente la CO_2 viene fissata in sostanza organica.
- As risulta adsorbito su ossidi di ferro o alluminio rimanendo ancora pressoché immobilizzato
- La crescita di biomassa microbica rende disponibile C organico rendendo progressivamente le condizioni anossiche.
- Batteri procarioti arsenato riducenti si sviluppano riducendo l'arsenico ad As^{III} e soprattutto il ferro a Fe^{II} molto solubile, con conseguente rilascio di arsenico nelle acque.

Inoltre, tutti i livelli impermeabili costituiti da frazioni torbose ed argillose ad una loro analisi chimica hanno rilevato la presenza di As, che viene **rilasciata solo in condizioni anossiche**.

Comunque le condizioni riducenti svolgono un ruolo fondamentale nello scatenare il rilascio di elementi indesiderati. Inoltre la presenza di sostanze organiche nel sistema acquifero sotterraneo, alimenta una serie complessa di reazioni redox, che comporta la perdita progressiva e sequenziale di ossigeno disciolto, produzione di CO_2 nell'ossidazione del carbonio organico, riduzione dei nitrati, Mn^{IV} e Fe^{III} e successivamente riduzione di SO_4 ed eventualmente produzione di CH_4 . La dissoluzione riduttiva di ossidi Fe durante questo processo può essere responsabile per il rilascio di quanto all'acqua. Come parte della sequenza di reazione redox, As^V viene ridotto ad As^{III} .

Quindi in ultima analisi un pompaggio in falde profonde, o solo in un acquifero sotterraneo,

deve essere sempre monitorato. La situazione ottimale dovrebbe corrispondere ad una quantità estratta che sempre più si avvicina alla capacità di ricarica delle falde o falda. Così operando i raggi fittizi di emungimento dedotti analiticamente risulterebbero quasi identificarsi con quelli effettivi, e conseguentemente sia i quantitativi disponibili che la qualità rimarrebbero costanti nel tempo nell'acquifero. Operando diversamente si avrà (anzi, già si ha) una continua variazione qualitativa del bene acqua ed una alimentazione sotterranea non più controllabile, in quanto il raggio fittizio di emungimento può arrivare teoricamente ad essere un elemento infinito. Si sottolinea come quest'ultima indicazione sia tra le cause che portino ad un aumento degli elementi indesiderati in falde profonde comprendendo anche As.

3. Analisi di acque emunte da pozzi pubblici e privati nel basso mantovano (collab. P.i. Simone Morandini, laboratorio SAVI di Roncoferraro–MN)

Sull'acqua, anzi, sulle acque che beviamo e che utilizziamo a fini salutari (es. acque termali) c'è molto da dire. Le acque infatti contengono disciolti elementi minerali in forma di molecole e ioni, composti inquinanti (es. idrocarburi (IPR), antiparassitari), gas e inquinanti batteriologici (es. escherichia coli, enterococchi, pseudomonas, ecc) provenienti prevalentemente dall'impatto antropico. La legislazione a livello mondiale (OMS) emette delle direttive che vengono recepite e rielaborate a livello europeo (EPA) ed a livello italiano con decreti legge (D.L.) man mano aggiornati. Sono perciò definiti dei **parametri di base** usati per le classificazioni e con valori limite normati. A questi si aggiunge la classificazione di **parametri addizionali** per gli inquinanti inorganici (es. altri elementi) ed inorganici (es. IPA, pesticidi vari) ciascuno con i valori limite normati. Le acque che beviamo¹ debbono essere **potabili** cioè rientrare nei valori limite stabiliti dalla legge e quindi debbono sottostare ad analisi chimiche e batteriologiche che definiscono la **qualità di quell'acqua**. L'acqua che si analizza può provenire da: acque naturali di superficie, acqua naturale di perforazione (pozzi,) per cui occorre conoscere luogo e profondità della falda di attingimento, acqua "del rubinetto" proveniente da acquedotto che è stata sottoposta a trattamenti di potabilizzazione. Considerando le acque da perforazione del basso mantovano le principali problematiche legate alla geologia del suolo che si presentano riguardano: ferro, manganese, ammoniaca (presenti per la quasi assenza di ossigeno nelle falde profonde) e arsenico.

I dati relativi alle analisi effettuate dal laboratorio SAVI di Roncoferraro nei comuni della zona emergono alcune evidenze significative:

- Esiste una differenza significativa tra la qualità delle acque sotterranee dei comuni a sud del Po come Pegognaga e Suzzara rispetto a quella relativa ai comuni a ridosso del fiume, nel caso specifico il carico salino, le concentrazioni di ferro, manganese e ammoniaca sono più alte rispetto alla media di zona di 3/5 volte;
- La zona alla destra del basso Mincio (Bagnolo San Vito) presenta valori più bassi della media per i parametri critici e anche per il carico salino anche due volte inferiori;
- Le criticità relative alla concentrazione di arsenico sono presenti nell'ordine a Ostiglia (5 volte il limite, Villimpenta, Serravalle e Pegognaga (2 volte il limite), Sustinente, Suzzara, San Benedetto a cavallo del limite, Bagnolo San Vito leggermente inferiore.

¹ Non quelle per gli altri usi domestici, per irrigare l'orto, né per usi termali.

Tab. 1

	UM	Note
Temperatura	° C	
Durezza totale	mg/l CaCO ₃	
Conducibilità elettrica	U S/cm	a 20 ° C
Bicarbonati	mg/l	
Calcio (Ca)	mg/l	
Potassio (K)	mg/l	
Sodio (Na)	mg/l	
Solfati	mg/l	Come SO ₄
Ione Ammonio	mg/l	Come NH ₄
Ferro (Fe)	mg/l	
Cloruri	mg/l	Come HCl
Magnesio (Mg)	mg/l	
Manganese (Mn)	mg/l	
Nitrati	mg/l	Come NO ₃

La Tab. 2 riepiloga i valori **medi** rilevati in nove località per acque emunte da pozzi pubblici e privati nel periodo 2009-2012.

I valori medi riportati nella Tab. 2 presentano però scostamenti rilevanti nei singoli pozzi di Sustinente e Serravalle a Po eseguite presso diversi laboratori accreditati e non accreditati negli anni 2011-2012 riguardanti l'**Arsenico** che presenta nella zona differenze anche sostanziali pur in pozzi a profondità analoghe (110-130 m) quindi presumibilmente attingenti alla medesima falda acquifera: Tab. 3; l'UM è espressa in µg/l.

Tab. 2

COMUNE	Ammoniaca mg/l	Arsenico µg/l	Cloruri mg/l	Conducibilità µS	Durezza °F	Ferro µg/l	Manganese µg/l	Res. Fisso mg/l	pH
Bagnolo S. Vito	0.97	8.2	4.9	390	21.0	115	80	250	8.2
Ostiglia	2.36	47.8	38.3	578	13.7	588	75	390	7.9
Pegognaga	5.54	16.8	502	1626	28.4	887	58	1570	7.9
Roncoferraro	1.40	10.4	61	602	25.0	267	88.9	404	7.9
San Benedetto	1.88	9.5	38.0	473	22.9	289	84.7	314	7.9
Serravalle a Po	1.88	19.8	126	795	23.7	429	154	571	8.1
Sustinente	1.82	12.6	102	731	24.3	271	86.2	487	8.0
Suzzara	4.60	10.9	273	1540	30.1	840	84.3	1370	7.8
Villimpenta	1.10	23.7	28.7	479	23.6	212	94.4	315	7.9
Limiti normativi	0.50	10.0	250	2500	15-50	200	50.0	1500	6.5-9.5

Tab. 3

N°	Località	Anno	Lab.	Valore	Pota- bilità	Note
1	Serravalle a Po	2012	A	103,6	NO	EPA 7010 salvo diversa segnalazione
2a	Sustinente	2012	A	20,3	NO	Profondità pozzo 125 m
2b		2012	B	22,6+2,5		
3	Sustinente	2012	A	7,2	SI	
4	Sustinente	2012	A	12,5	NO	
5	Sustinente	2012	A	8,5	SI	
6	Sustinente	2012	A	30,0	NO	
7	Sustinente	2012	A	23,6	NO	
8	Sustinente	2012	A	21	NO	
9	Sustinente	2012	A	20,3	NO	
10	Sustinente	2012	A	17,0	NO	
11	Sustinente	2012	A	15,7	NO	
12	Sustinente	2012	A	12,6	NO	
13	Sustinente	2012	A	21,0	NO	
14	Sustinente	2012	C	10,0	SI	Anche analisi complete (EPA 6010 C/00)
15	Sustinente	2012	A	12,9	NO	Pozzo 160 m
16a	Sustinente	2011	D	5,5	(SI)	Fontana pubblica, pozzo 115 m. Anche analisi complete. Ammoniaca 1,43+0,35
16b		2010	B	4,70+0,50		
17	Zona	2011	D	11,0	(SI)	
18	Sustinente	2010	E	1,00	SI	Anche analisi complete (EPA 6010 C/00)