

**COMUNE DI ALSENO**  
**PROVINCIA DI PIACENZA**

LAVORO:

**P.S.C.**  
**PIANO STRUTTURALE COMUNALE**

FASE:

**QUADRO CONOSCITIVO**

COMMESSA N° G 0 2 G A 0 0 8

TITOLO:

**B. SISTEMA NATURALE ED  
 AMBIENTALE  
 RELAZIONE GEOLOGICA  
 2/4 IL CLIMA E LE ACQUE**

SERVIZIO

GEOLOGIA  
 AMBIENTALE

ELABORATO

**Q C B 6 b**

DOCUMENTO

G02GA008RQC-B6b

ESTENSORI:

COMMITTENTE:

Dott. Geol.  
**Giancarlo Bonini**  
 Via Centro, 188  
 Castelnuovo Fogliani  
 Alseno (PC)



**Geode** srl  
 Via Martinella 50/C  
 43100 – PARMA  
 tel/fax 0521257057  
 e-mail:  
[geologia@geodeonline.it](mailto:geologia@geodeonline.it)



Amministrazione  
 Comunale di  
**ALSENO**

Piazza XXV Aprile, 1  
 29010 ALSENO (PC)

DATA	DESCRIZIONE	REDAITTO	CONTROLLATO	APPROVATO
D FEB 2013	REVISIONE IN SEGUITO A RICHIESTE INTEGRAZIONI	S. CONTINI	A. GIUSIANO	G.BONINI
C NOV-2008	REVISIONE	S. CONTINI	A. GIUSIANO	G.BONINI
B 31-01-2007	REVISIONE	S. CONTINI	A. GIUSIANO	G.BONINI
A 31-07-2003	EMISSIONE	S. CONTINI	A. GIUSIANO	G.BONINI

FILE: PSC\_REL\_2 di 4\_acque.doc

ADOZIONE	PUBBLICAZIONE	CONTRODEDUZIONE	APPROVAZIONE

**LAVORO A CURA DI**

*Geode srl Via Martinella 50/C 43100 Parma Tel/fax 0521/257057*

Dott. Geol. Giancarlo Bonini

Dott.ssa Simona Contini

*Con la collaborazione di:*

Dott. Geol. Fabio Molinari

## INDICE

<b>B.</b>	<b>INQUADRAMENTO CLIMATICO .....</b>	<b>5</b>
B.1	GENERALITÀ .....	5
B.2	TEMPERATURE .....	7
B.3	DESCRIZIONE DELLE PRECIPITAZIONI MENSILI .....	9
B.4	IL VENTO.....	12
B.5	IL CLIMA .....	14
<b>C.</b>	<b>QUALITÀ ARIA.....</b>	<b>16</b>
C.1	DATI QUALITÀ DELL'ARIA DELLA PROVINCIA DI PIACENZA.....	16
C.2	DATI QUALITÀ ARIA DA STAZIONE MOBILE NEL COMUNE DI FIORENUOLA .....	22
C.3	DATI QUALITÀ DELL'ARIA A FIDENZA .....	22
C.3.1	<i>Emissioni</i> .....	24
C.3.1.1	Modello aereodispersione SS9 – Via Emilia.....	24
<b>D.</b>	<b>CARATTERI DELLE ACQUE SUPERFICIALI .....</b>	<b>26</b>
D.1	GENERALITÀ .....	26
D.1.1	<i>Elenco delle acque pubbliche della provincia di Piacenza</i> .....	28
D.2	ASSETTO MORFOLOGICO E IDROGRAFICO .....	28
D.2.1	<i>I corsi d'acqua di primo livello</i> .....	29
D.2.2	<i>I corsi d'acqua di secondo livello</i> .....	30
D.2.3	<i>I corsi d'acqua di terzo livello</i> .....	31
D.2.4	<i>Altri corsi d'acqua (assimilabili ai corsi di III° livello)</i> .....	32
D.2.5	<i>I Canali irrigui e di bonifica</i> .....	34
D.3	I DATI IDRAULICI GENERALI.....	35
D.3.1	<i>Il deflusso minimo vitale (DMV)</i> .....	37
D.4	LA QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI .....	38
D.5	ANALISI ACQUE IMPIANTI DEPURAZIONE .....	44
<b>E.</b>	<b>LE ACQUE SOTTERRANEE .....</b>	<b>50</b>
E.1	GENERALITÀ .....	50
E.2	LE UNITÀ IDROSTRATIGRAFICHE DEL COMUNE DI ALSENO.....	53
E.2.1	<i>Gruppi Acquiferi</i> .....	53
E.2.2	<i>Complesso Acquifero C4</i> .....	54
E.2.3	<i>Complesso Acquifero C3</i> .....	54
E.2.4	<i>Complesso Acquifero A2</i> .....	54
E.2.5	<i>Complesso Acquifero A1</i> .....	55
E.2.6	<i>Complesso Acquifero superficiale (A0)</i> .....	55
E.3	LE AREE DI RICARICA .....	55
E.4	PIEZOMETRIA.....	56
E.4.1	<i>Le pressioni sullo stato quantitativo delle acque sotterranee</i> .....	61
E.5	QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE .....	64
E.5.1	<i>pH</i> .....	68
E.5.2	<i>Alcalinità</i> .....	68
E.5.3	<i>Cloruri</i> .....	69
E.5.4	<i>Solfati</i> .....	70
E.5.5	<i>Composti dell'azoto</i> .....	71

E.5.6	Inquinamento da nitrati.....	72
E.6	IL MODELLO IDROGEOLOGICO E LA CARTA IDROGEOLOGICA.....	76
E.6.1	La nuova Carta idrogeologica.....	76
E.6.2	Le sezioni idrostratigrafiche.....	79
E.6.2.1	Sezione A.....	79
E.6.2.2	Sezione B.....	80
E.6.2.3	Sezione C.....	80

## B. INQUADRAMENTO CLIMATICO

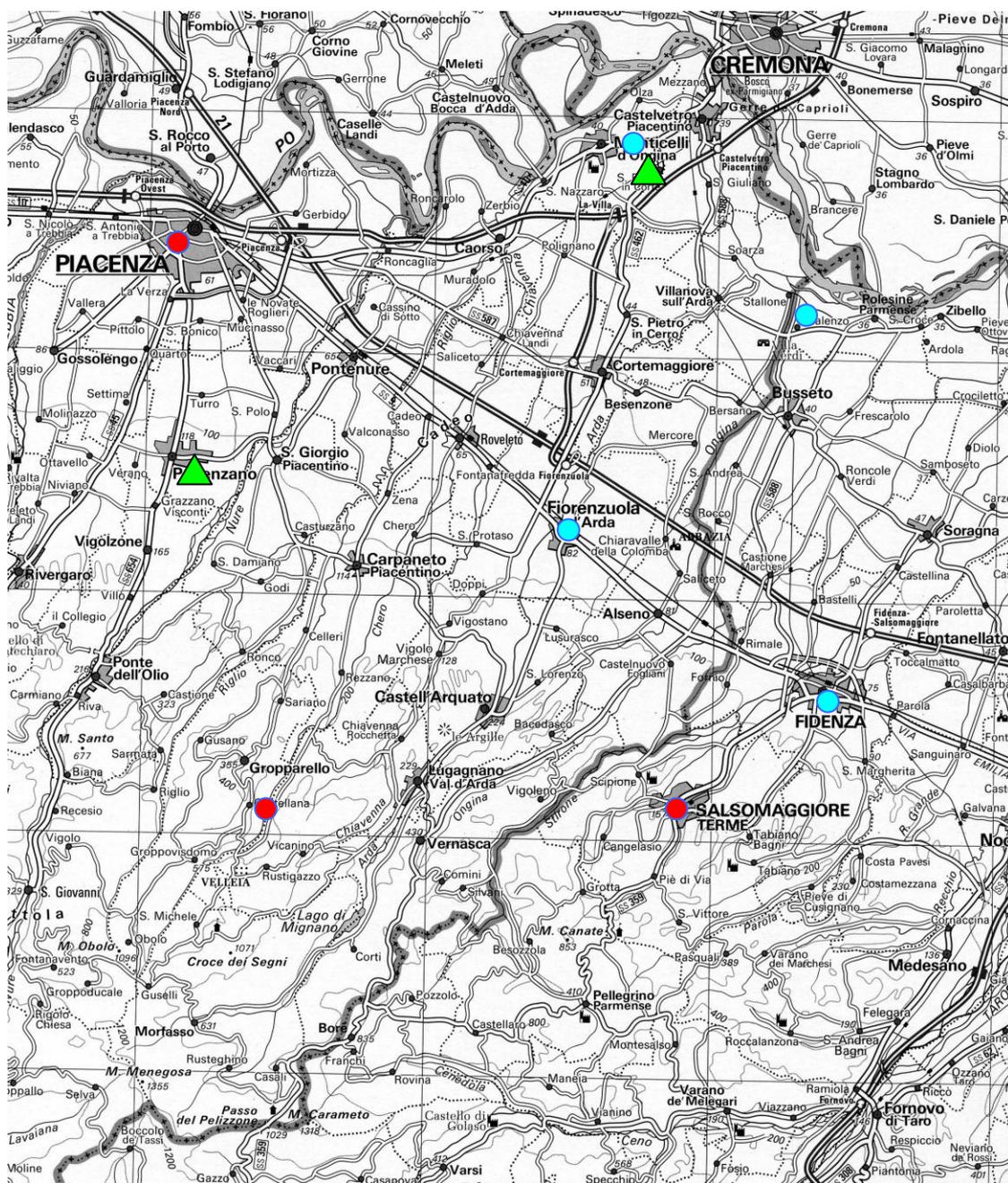
### B.1 Generalità

Il territorio del comune di Alseno che si sviluppa tra i 47 ed i 200 m s.l.m, si colloca nella fascia pedecollinare in cui sono presenti la pianura, i primi rilievi appenninici e le valli dell'Arda, dell'Ongina e dello Stirone, dal punto vista climatico si trova nella regione climatica della Pianura Padana, che è delimitata a nord e ad ovest dall'Arco Alpino ad est dal mare Adriatico a sud dall'Appennino.

Per studiare in dettaglio l'area del comune di Alseno sono state prese in considerazione le principali stazioni termopluviometriche e pluviometriche presenti sul territorio, la cui ubicazione è riportata in figura B.1.1.

Per la descrizione del clima locale, sono stati utilizzati i dati provenienti sia dalle stazioni del Servizio Meteorologico Regionale sia da quelle del Servizio Idrografico del Ministero dei LLPP sia da quelle della Rete Agrometeorologica della provincia di Piacenza.

Le stazioni considerate sono quelle di **S. Lazzaro Alberoni** (50 m s.l.m.), comune di Piacenza, **Fiorenzuola d'Arda** (82 m s.l.m) di **Gariga**, comune di Podenzano (90 m s.l.m.) e di **Castellana Groppo**, in comune di Gropparello (434 m s.l.m.) in provincia di Piacenza, di **Fidenza** (75 m s.l.m) e **Salsomaggiore Terme** (160 m s.l.m.) in provincia di Parma. Le stazioni elencate in precedenza sono tutte dotate di pluviometro, mentre solo quelle di Salsomaggiore e Castellana Groppo anche di termometro.



- Stazioni pluviometriche
- Stazioni termo-pluviometriche
- ▲ Stazioni con rilevamento del vento

Figura B.1. Ubicazione delle stazioni meteorologiche considerate nello studio

## B.2 Temperature

La stazione di Salsomaggiore Terme è ubicata nella valle del Taro, mentre la stazione di Castellana Groppo nella valle del Chero, affluente del Chiavenna.

Per la stazione di Salsomaggiore T. sono stati utilizzati, nel presente studio, i dati pubblicati da Regione Emilia Romagna - Servizio Meteorologico Regionale (1995), che rappresentano le elaborazioni di 11.371 dati registrati dal 01/01/1961 al 30/09/1993.

Per la stazione di Castellana Groppo sono stati utilizzati, nel presente studio, i dati pubblicati da Regione Emilia Romagna - Servizio Meteorologico Regionale (1995), che rappresentano le elaborazioni di 9.454 dati registrati dal 02/01/1961 al 31/12/1986.

Per la stazione di S. Lazzaro Alberoni sono stati utilizzati, nel presente studio, i dati pubblicati da Regione Emilia Romagna - Servizio Meteorologico Regionale (1995), che rappresentano le elaborazioni di 9.495 dati registrati dal 02/01/1961 al 31/12/1986.

In tabella B.2.1. sono riportati i valori medi, minimi e massimi di temperatura registrati nelle suddette stazioni meteorologiche.

	S.Lazzaro Alberoni (50 m s.l.m.)			Salsomaggiore Terme (160 m s.l.m.)			Castellana Groppo (434 m s.l.m.)		
	T medie (°C)	T min (°C)	T max (°C)	T medie (°C)	T min (°C)	T max (°C)	T medie (°C)	T min (°C)	T max (°C)
<b>Gennaio</b>	-3.1	0.5	4.1	2.58	-1.5	5.4	3.1	-0.1	6.3
<b>Febbraio</b>	-1.1	3.1	7.4	4.16	0.2	7.8	3.8	0.5	7.1
<b>Marzo</b>	2	7.5	13	8.25	3.6	12.7	7.4	3.6	11.1
<b>Aprile</b>	5.6	11.7	17.8	12.25	7.1	17.6	10.4	6.1	14.7
<b>Maggio</b>	9.8	16.2	22.5	16.73	11	22.4	14.7	10.1	19.3
<b>Giugno</b>	14	20.4	26.7	21.09	14.7	27	19.1	14.2	24.1
<b>Luglio</b>	16.3	22.9	29.5	23.77	17.1	30	21.7	16.7	26.7
<b>Agosto</b>	16.1	22.2	28.2	22.88	16.7	28.6	20.4	15.8	25
<b>Settembre</b>	12.9	18.8	24.6	19.12	13.8	24.5	17	13	21
<b>Ottobre</b>	7.9	13	18.1	13.11	8.9	18	11.6	8.2	15
<b>Novembre</b>	3.1	6.6	10.1	7.20	4	10.6	6.9	3.6	10.1
<b>Dicembre</b>	-1.7	1.7	5.1	3.06	-0.6	6.1	3.6	0.7	6.6

Tabella B.2.1 Temperature mensili medie, minime e massime registrate nelle stazioni di S. Lazzaro Alberoni, Salsomaggiore Terme e Castellana Groppo

Come è possibile notare dalla Tabella B.2.1. e dalle figure B.2.1, B.2.2 e B.2.3 le temperature medie mensili dell'area presentano un massimo estivo nel mese di luglio ed un minimo invernale nel mese di gennaio. La temperatura media annua registrata nella stazione di S. Lazzaro Alberoni è di 12.1°C, quella registrata a Salsomaggiore Terme è di 12.98° C, mentre quella registrata nella stazione di Castellana Groppo è di 11.64°C. La stazione di Salsomaggiore (160 m s.l.m.) evidenzia temperature leggermente superiori a quelle della stazione di Castellana (434 m s.l.m.), tale differenza è spiegabile con la differenza di altitudine tra le due stazioni. Mentre la differenza registrata tra la stazione di S. Lazzaro Alberoni e Salsomaggiore Terme può essere messa in relazione al fenomeno nebbia, molto frequente nel periodo autunnale ed invernale nella zona di pianura.

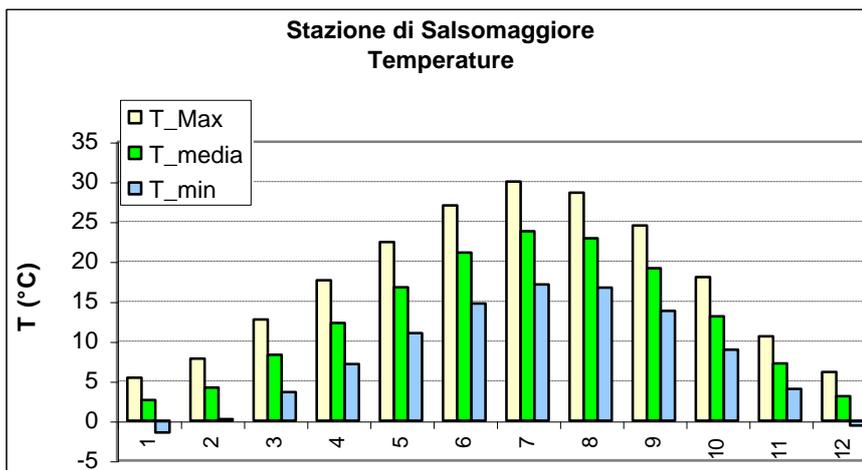


Figura B.2. Temperatura medie, minime e massime mensili registrate nella stazione di Salsomaggiore Terme

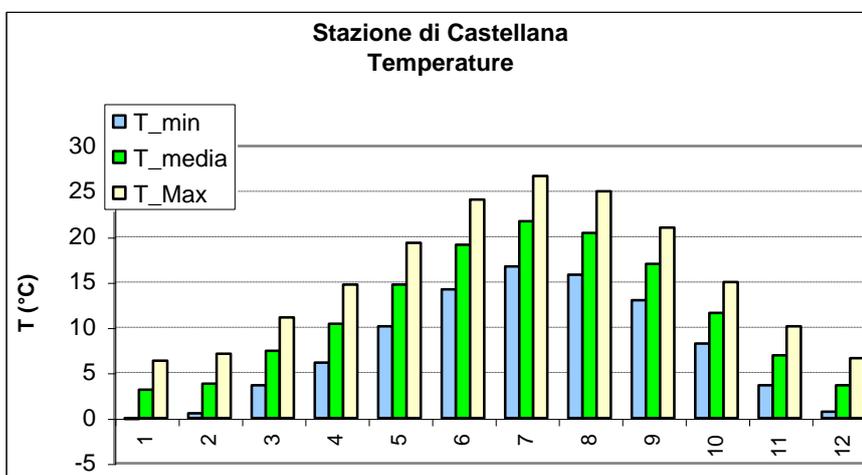


Figura B.3. Temperatura medie, massime e minime mensili registrate nella stazione di Castellana Groppo

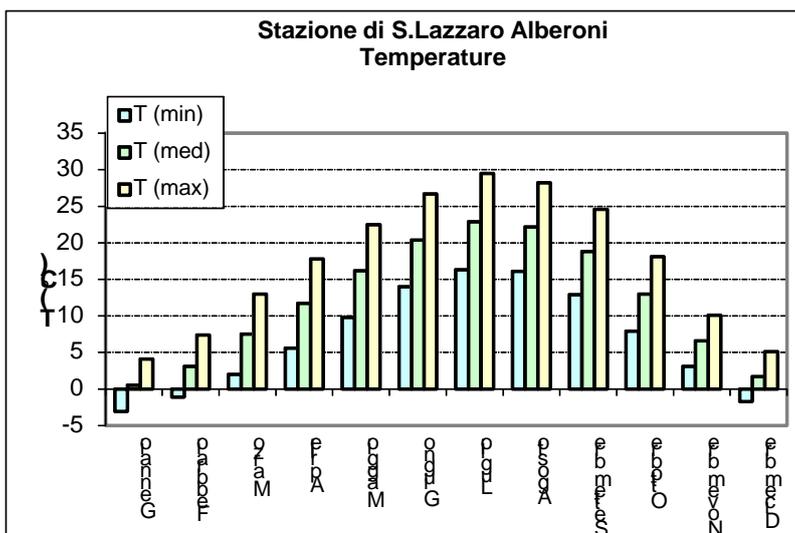


Figura B.4. Temperatura medie, massime e minime mensili registrate nella stazione di S.Lazzaro Alberoni

Il territorio del comune di Alseno può essere suddiviso climaticamente in due ambiti, uno riferibile alla pianura, per il quale si può utilizzare la stazione di S. Lazzaro Alberoni come stazione tipo, ed un ambito di collina per il quale può essere utilizzata come stazione di riferimento quella di Salsomaggiore Terme.

**B.3 Descrizione delle precipitazioni mensili**

Per quello che riguarda il regime pluviometrico dell'area sono state considerate tre stazioni pluviometriche presenti nell'area ed in particolare la stazione di Fiorenzuola d'Arda (PC) (82 m s.l.m.), la stazione di Fidenza (PR) (72 m s.l.m.) e la stazione di Salsomaggiore Terme (PR) (160 m s.l.m.). In figura B.1.1. è riportata l'ubicazione delle stazioni pluviometriche utilizzate e l'area di studio.

Per la stazione di Fiorenzuola d'Arda (PC) sono stati utilizzati, nel presente studio, i dati pubblicati da Regione Emilia Romagna - Servizio Meteorologico Regionale (1995), che rappresentano le elaborazioni di 8.763 dati registrati dal 02/01/1961 al 31/12/1986. Per la stazione di Fidenza (PR) sono stati utilizzati, nel presente studio, i dati pubblicati dal Ministero dei Lavori Pubblici negli annali idrologici dal 1960 al 1991. Per la stazione di Salsomaggiore Terme (PR) sono stati utilizzati, nel presente studio, i dati pubblicati da Ministero dei Lavori Pubblici negli annali idrologici dal 1899 al 1991.

Nella tabella B.3.1. sono riportati i valori medi di precipitazione registrati nelle suddette stazioni meteorologiche.

<i>Stazione</i>	<b>Fiorenzuola d'Arda</b>	<b>Fidenza</b>	<b>Salsomaggiore Terme</b>
<i>Quota</i>	<i>82 m s.l.m</i>	<i>72 m s.l.m.</i>	<i>160 m s.l.m.</i>
<i>Anni</i>	<i>1961-1986</i>	<i>1960-1991</i>	<i>1899-1991</i>
<b>Gennaio</b>	64.3	63.1	68.4
<b>Febbraio</b>	56.1	60.2	67.3
<b>Marzo</b>	78.2	69.5	92.4
<b>Aprile</b>	73.8	79.8	96.2
<b>Maggio</b>	72.1	63.5	85.5
<b>Giugno</b>	61.3	65	73.1
<b>Luglio</b>	35.7	37.8	41.8
<b>Agosto</b>	65.2	58.0	54.9
<b>Settembre</b>	54.4	61.1	79.3
<b>Ottobre</b>	82.2	111.3	111.4
<b>Novembre</b>	103.6	90.2	110.7
<b>Dicembre</b>	57.8	64.9	83.8
<b>TOT. annuo</b>	<b>804.7</b>	<b>807.5</b>	<b>974.0</b>

Tabella B.3.1. Precipitazioni medie mensili registrate nelle stazioni di Salsomaggiore Terme, Fidenza e Fiorenzuola d'Arda

Dai dati riportati nella tabella B.3.1 e dai grafici riportati nelle figure B.3.1 – B.3.2. – B.3.3. tutte le stazioni considerate evidenziano l'esistenza di un regime pluviometrico caratterizzato da due massimi, un massimo relativo nei mesi di marzo-aprile ed un massimo assoluto nei mesi di ottobre-novembre, e da due minimi, uno relativo nei mesi di gennaio-febbraio ed uno assoluto nel mese di luglio, tipici di un clima sublitoraneo appenninico.

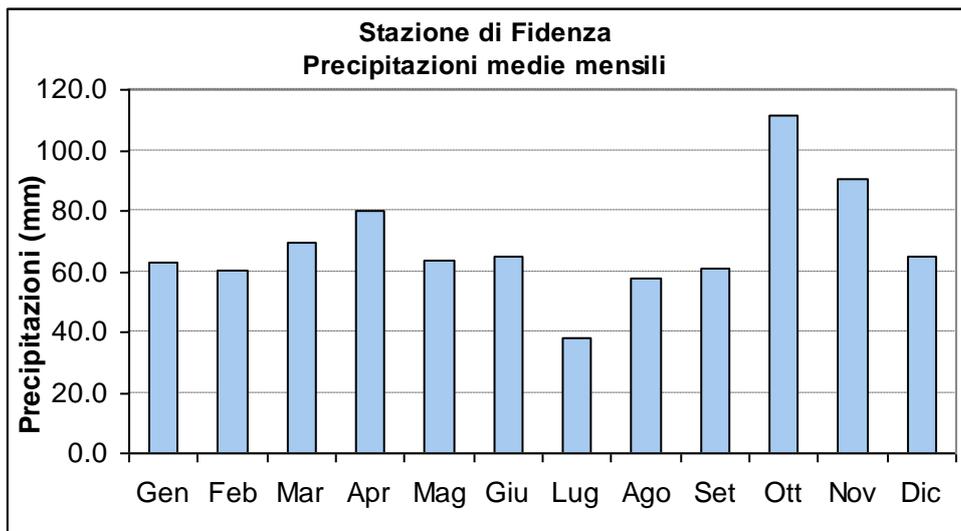


Figura B.5. Precipitazioni medie mensili registrate nella stazione di Fidenza (PR)

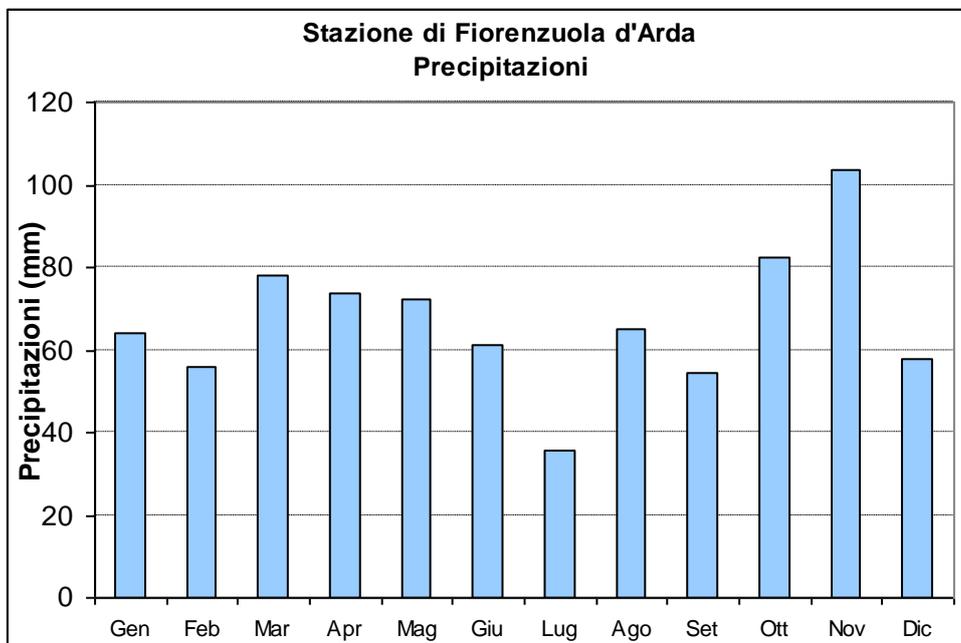


Figura B.6. Precipitazioni medie mensili registrate nella stazione di Fiorenzuola d'Arda (PC)

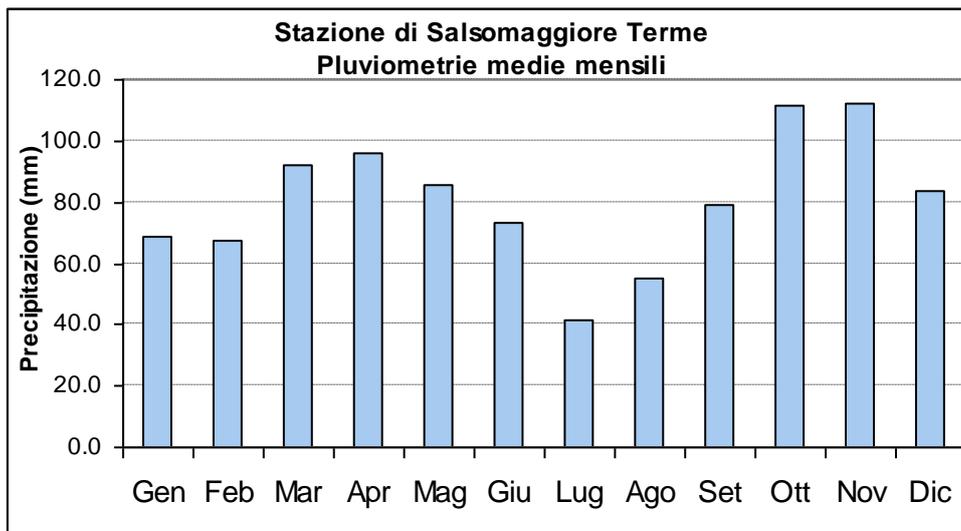


Figura B.7. Precipitazioni medie mensili registrate nella stazione di Salsomaggiore Terme (PR)

Il territorio del comune di Alseno, come si nota dalla carta delle isoiete riportata in figura B.3.4, ha un regime pluviometrico che varia da 780 mm/anno nelle aree di pianura a 1000 mm/anno nelle zone di collina.



Figura B.8. Carta delle isoiete della precipitazione annua del trentennio 1921-1950 (Ministero dei Lavori Pubblici, Ufficio Idrografico del Po)

Poiché per la stazione di Salsomaggiore Terme sono disponibili i dati su un periodo di quasi un secolo nella figura B.3.5 sono stati riportati i valori totali annui dal 1902 al 1996. Per evidenziare eventuali variazioni climatiche sono state utilizzate le medie ventennali; la media delle precipitazioni annue valutate su tale intervallo temporale dovrebbe essere abbastanza costante, per cui le variazioni rilevate con tale metodo sono da imputarsi a variazioni climatiche. Per la stazione di Salsomaggiore Terme si evidenzia la presenza di due massimi, uno in corrispondenza degli anni 30 ed uno negli anni 70 del secolo scorso.

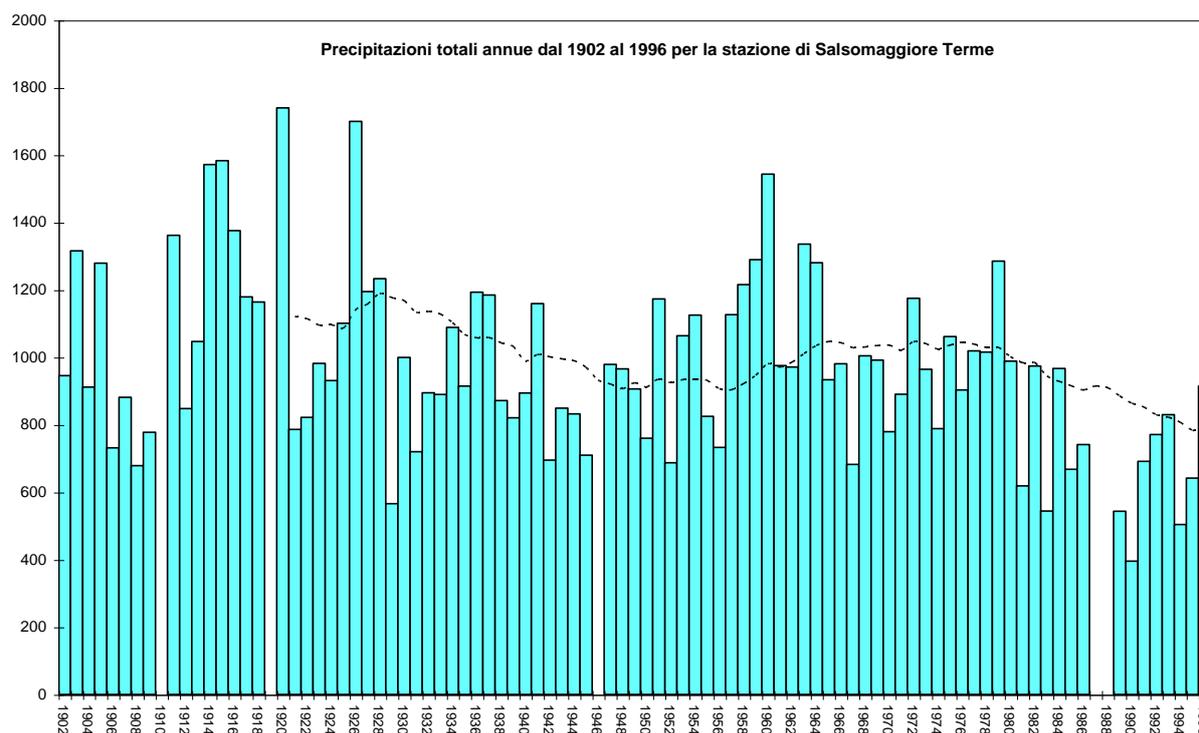


Figura B.9. Precipitazioni totali annue dal 1902 al 1996 per la stazione di Salsomaggiore Terme (PR)

#### B.4 Il vento

I dati meteorologici relativi al parametro vento provengono dalle stazioni di Gariga (comune di Podenzano) e Monticelli d'Ongina appartenenti alla "Rete Agrometeorologica Provinciale" della Provincia di Piacenza; i dati riportati di seguito sono tratti da "L'andamento del clima sul territorio della Provincia di Piacenza. Riepilogo dell'anno 2001".

I dati della stazione di Monticelli (45 m s.l.m.) possono essere considerati rappresentativi della porzione di pianura del territorio comunale, mentre quelli di Gariga (90 m s.l.m.) possono essere considerati adatti a rappresentare la situazione della porzione intravalliva del territorio.

Nella stazione di Monticelli sono stati registrati venti sia con direzione Ovest durante il periodo invernale, sia con direzione Est, prevalentemente nel periodo estivo.

Nella stazione di Gariga si è sovrimposta alla componenti orientali e occidentali anche una componente dovuta all'orografia locale, ossia si evidenzia una componente con direzione Sud Sud Ovest correlata alla brezza appenninica discendente, durante la stagione estiva si evidenzia inoltre una componente con direzione Nord Est.

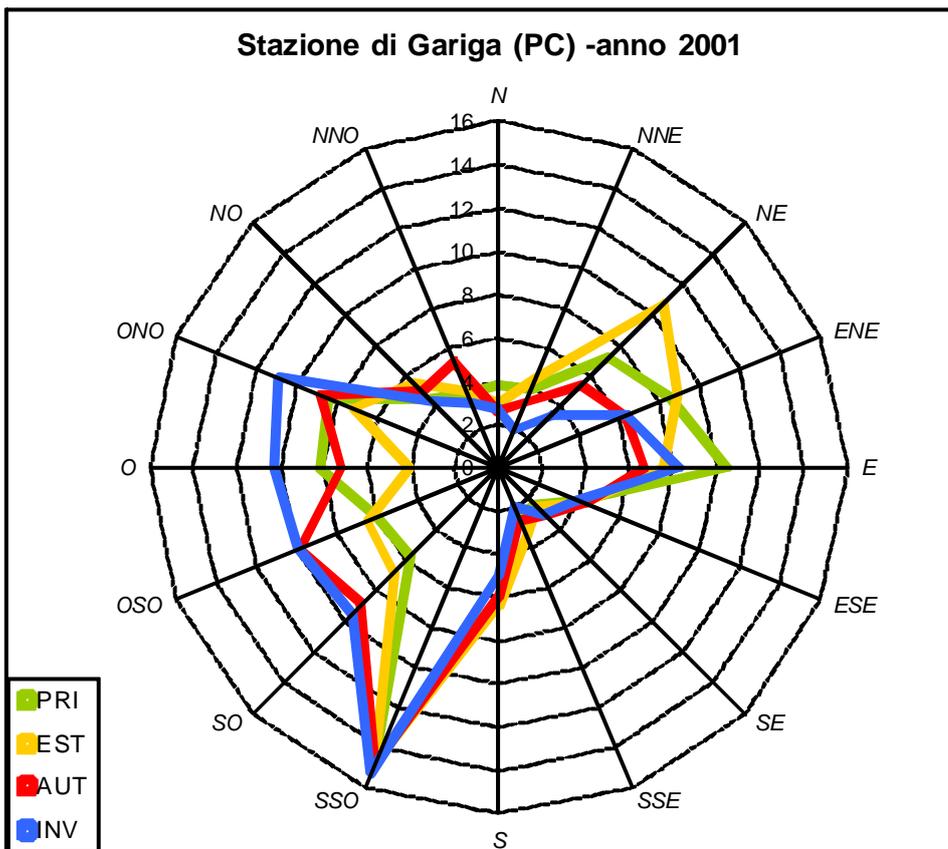


Figura B.10. Distribuzione di frequenza stagionale delle direzioni di provenienza del vento nella stazione di Gariga

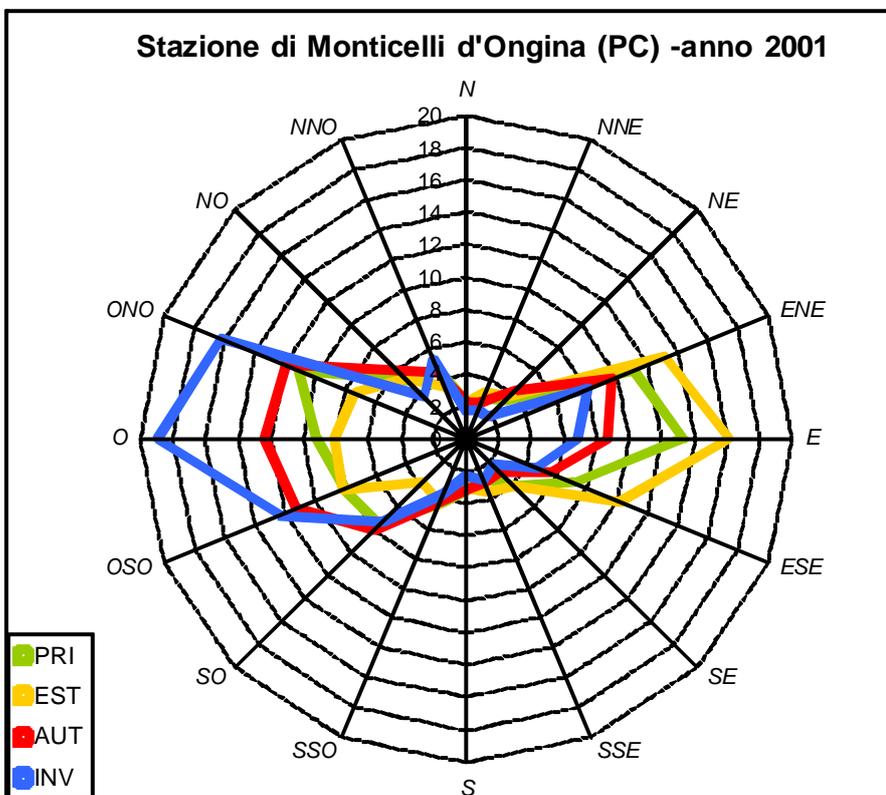


Figura B.11. Distribuzione di frequenza stagionale delle direzioni di provenienza del vento nella stazione di Monticelli

**B.5 Il clima**

Combinando i caratteri termici e pluviometrici delle stazioni dell'area studiata sono stati costruiti dei diagrammi (climogrammi) in cui in ascisse viene riportato il valore medio mensile delle temperature espresse in °C, mentre in ordinate le precipitazioni medie mensili, espresse in mm di pioggia.

Tali diagrammi, riportati in figura B.5.1 sono stati realizzati solo per le stazioni di Salsomaggiore Terme (con i dati termometrici dal 1970 al 1987) e Castellana Groppo.

Il diagramma è stato inoltre suddiviso in quattro quadranti utilizzando i valori medi annui dei due parametri (precipitazioni e temperature), in questo modo si possono definire in modo relativo quattro diverse vocazioni climatiche nel corso dell'anno, in particolare il I° quadrante definisce un clima caldo – umido, il II° quello caldo – secco, il III° quello freddo - secco ed infine il IV° quello freddo umido.

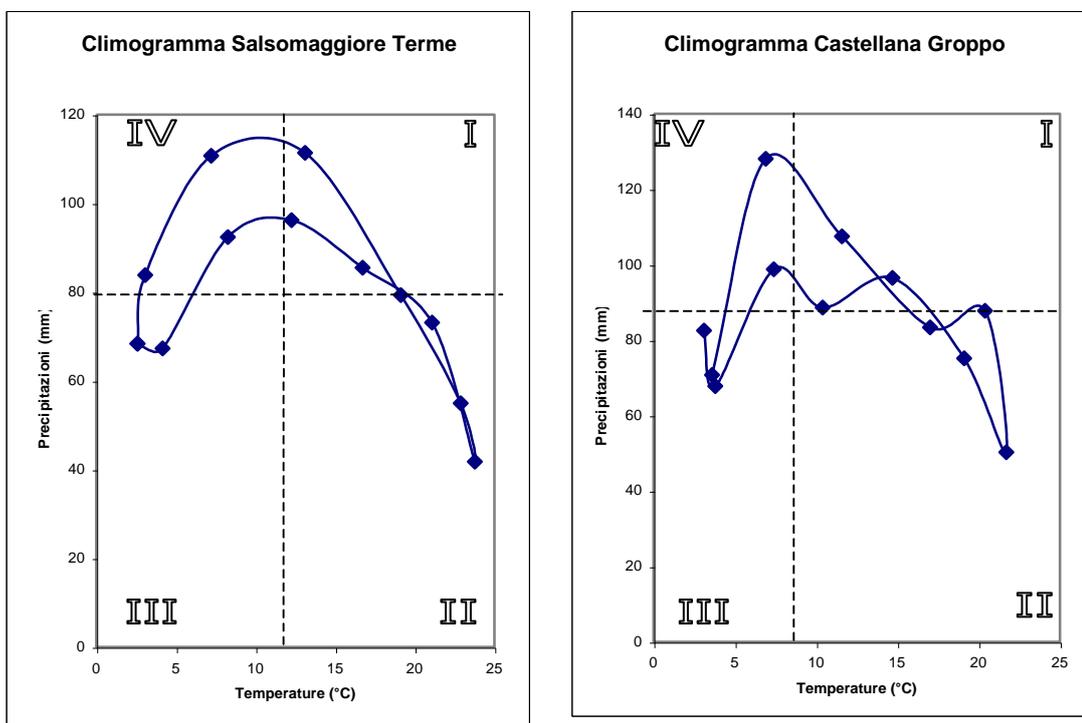


Figura B.12. Climogrammi per le stazioni di Salsomaggiore Terme e Castellana Groppo

Nelle stazioni di Salsomaggiore Terme e di Castellana Groppo si evidenziano in questo modo la prevalenza dei periodi caldo – umidi.

Sono stati inoltre calcolati gli indici di aridità mensile, secondo la definizione di De Martonne

$$i = \frac{2h}{t + 10}$$

dove h e t sono rispettivamente i valori medi mensili delle precipitazioni espresse in millimetri e delle temperature espresse in gradi centigradi.

Come è possibile rilevare dalla tabella B.4.1 esiste per le stazioni considerate un solo mese (luglio) in cui l'indice di aridità è inferiore a 20, valore critico che indica un clima semiarido.

Indice di aridità	Salsomaggiore Terme	Castellana Groppe
<b>Gennaio</b>	64.7	75.6
<b>Febbraio</b>	52.2	59.0
<b>Marzo</b>	58.6	68.1
<b>Aprile</b>	49.0	52.1
<b>Maggio</b>	33.0	46.9
<b>Giugno</b>	22.2	31.0
<b>Luglio</b>	<b>13.8</b>	<b>19.0</b>
<b>Agosto</b>	25.0	34.7
<b>Settembre</b>	28.3	37.1
<b>Ottobre</b>	52.9	59.7
<b>Novembre</b>	76.0	91.0
<b>Dicembre</b>	63.2	62.5

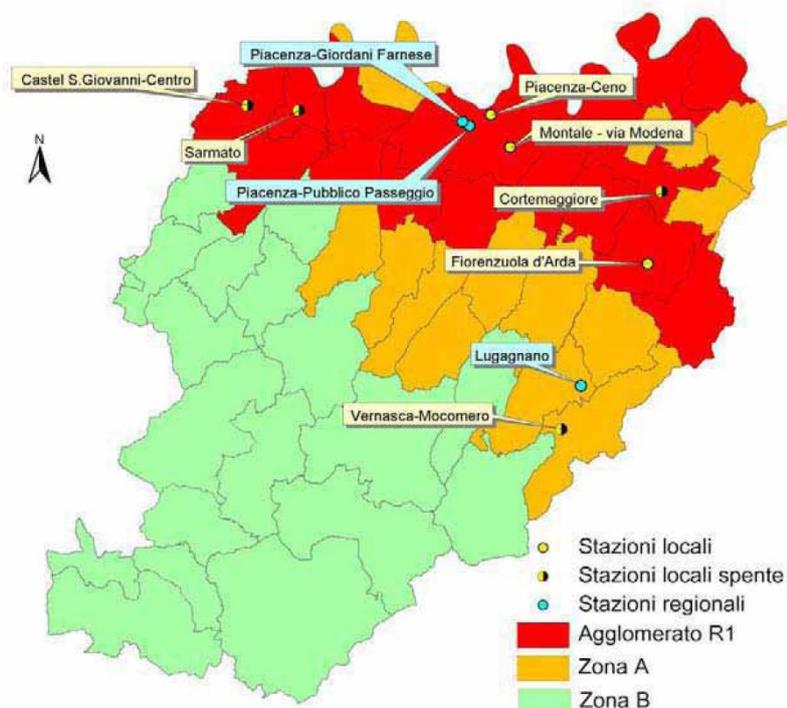
Tabella B.5.1. Indici di Aritidità

### C. QUALITA' ARIA

#### C.1 Dati qualità dell'aria della provincia di Piacenza

Sul territorio comunale di Alseno non sono disponibili misure relative alla qualità dell'aria. Sono stati comunque analizzati i dati forniti da Arpa di misure eseguite in provincia di Piacenza e pubblicati nei report annuali a cura di Arpa.

La normativa comunitaria e nazionale prevede la suddivisione del territorio in zone ed agglomerati in base al rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme. Con Delibera Provinciale n.32 del 10.03.04 il territorio della provincia di Piacenza è stato suddiviso in tre aree omogenee : il comune di Alseno ricade all'interno del territorio identificato come "Agglomerato" (R1 codifica regionale) che comprende il capoluogo e assimilati.



Come si osserva dalla figura precedente tratta dalla pubblicazione "Rete di monitoraggio della qualità dell'aria – Report 2006" a cura di ARPA, all'inizio del 2006 , la rete era costituita da 10 stazioni fisse (stazioni di monitoraggio), 4 localizzate nel Comune di Piacenza e le restanti collocate nei principali centri abitati del territorio provinciale, che rilevano parametri chimici e/o meteorologici. Solo tre stazioni – Piacenza Pubblico Passeggio, Piacenza Giordani Farnese, Lugagnano - tra quelle in funzione, fanno parte della rete di monitoraggio Regionale; le altre sono considerate di interesse locale: Fiorenzuola, Piacenza-Montale per il controllo del Polo Logistico, Piacenza-Ceno per il controllo dell'impianto di termovalorizzazione. Le rilevazioni effettuate dalle stazioni fisse vengono integrate ed affiancate da specifiche campagne di misura realizzate con l'ausilio di due laboratori mobili.

Nella suddetta pubblicazione sono riportate le analisi dei dati relativi alla qualità dell'aria, misurati nelle stazioni delle reti di monitoraggio provinciale e regionale.

Composizione rete di monitoraggio (anno 2006)

	Stazione	attivazioni/ spegnimenti	NO <sub>2</sub>	CO	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	O <sub>3</sub>	BTX
rete regionale	Piacenza - Pubblico Passeggio		×	×	×	×	×	×
rete regionale	Piacenza - Giordani-Farnese	attiva dal gennaio 2006	×	×		×		×
rete regionale	Lugagnano		×	×		×		
interesse locale	Piacenza - Montale		×	×		×		
interesse locale	Piacenza - Ceno		×	×		×		
interesse locale	Castelsangiovanni	spenta dal dicembre 2006	×		×	×	×	
interesse locale	Sarmato	spenta dal dicembre 2006	×		×			
interesse locale	Fiorenzuola		×					
interesse locale	Cortemaggiore	spenta dal luglio 2006	×	×	×	×	×	×
da rilanciare	Vernasca - Mocomero	spenta dal dicembre 2006	×		×	×		

Figura C.1 Stazioni di monitoraggio per la provincia di Piacenza per l'anno 2006.

Di seguito si riportano i principali dati ed elaborazioni per le stazioni di interesse, relativamente ad ogni parametro misurato.

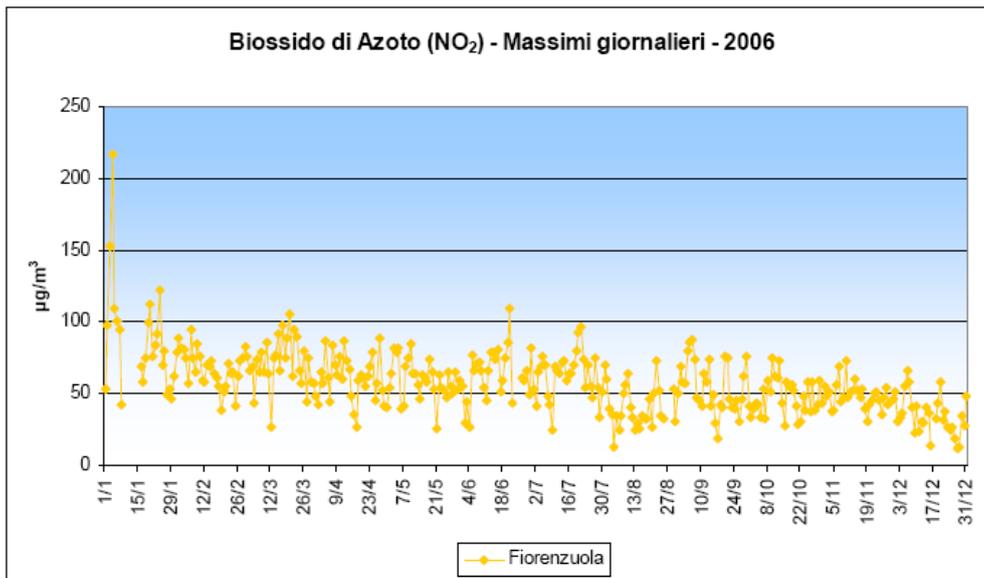
Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>) (valori medi orari µg/m<sup>3</sup>)

Stazione	N. Dati Validi	Percentuale Dati Validi (%)	Media	Min	Max	Percentile 50	Percentile 90	Percentile 95	Percentile 98
Piacenza - Pubblico Passeggio	7141	82	33	1	175	29	63	76	91
Piacenza - Giordani Farnese	6933	79	41	2	160	39	65	75	91
Lugagnano	6774	77	27	1	121	23	54	64	75
Montale	7452	85	40	1	153	38	66	76	90
Ceno	7131	81	54	1	212	51	89	103	122
Castel San Giovanni	5550	63	34	1	147	30	67	77	89
Sarmato	6764	77	31	1	114	28	58	69	80
Fiorenzuola	7895	90	35	1	217	33	58	66	76
Cortemaggiore	3584	nd*	40	1	144	37	68	79	90
Mocomero	6626	76	11	1	92	8	26	35	46

Note: Stazioni di C.S. Giovanni, Sarmato e Mocomero spente da dicembre 2006; stazione di Cortemaggiore spenta da luglio 2006. nd\*: non determinata.

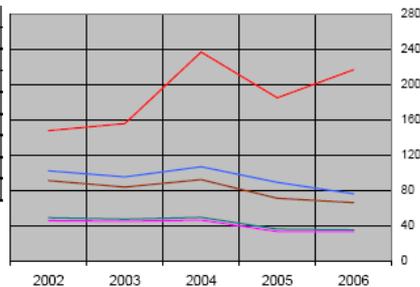
Confronto con i riferimenti normativi

inquinante	riferimento	limiti
Biossido di azoto (NO <sub>2</sub> )	DM n. 60/2002	Valore limite orario per la protezione della salute nel 2006 (media oraria): 240 µg/m <sup>3</sup> da non superare per più di 18 volte l'anno
		Valore limite annuale per la protezione della salute nel 2006 (media annuale): 48 µg/m <sup>3</sup>
		Soglia di allarme: 400 µg/m <sup>3</sup> , media oraria per più di tre ore consecutive



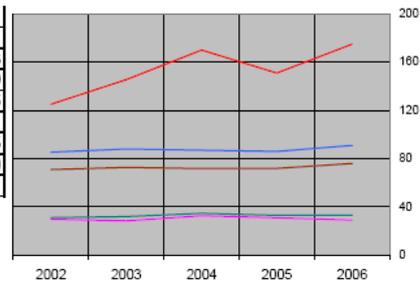
**NO<sub>2</sub>**

Fiorenzuola	2002	2003	2004	2005	2006
media	49	47	49	36	35
50° percentile	45	45	46	33	33
95° percentile	91	84	92	71	66
98° percentile	102	95	107	89	76
massimo	148	156	237	185	217
medie orarie > 200	0	0	3	0	1
dati validi	8229	8178	7922	7484	7895



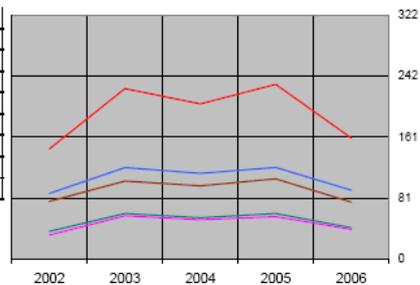
**NO<sub>2</sub>**

Pubblico Passeggio	2002	2003	2004	2005	2006
media	31	32	35	33	33
50° percentile	30	28	33	31	29
95° percentile	71	73	72	72	76
98° percentile	85	88	87	86	91
massimo	125	146	170	151	175
medie orarie > 200	0	0	0	0	0
dati validi	8363	8337	8101	7904	7141



**NO<sub>2</sub>**

Giordani / Giordani-Farnese	2002	2003	2004	2005	2006
media	36	60	55	60	41
50° percentile	31	57	52	56	39
95° percentile	76	103	97	106	75
98° percentile	87	121	113	121	91
massimo	146	225	205	231	160
medie orarie > 200	0	3	1	6	0
dati validi	7815	8214	8690	4225	6933



Il mancato rispetto dei valori normativi si registra solamente nella la stazione di Piacenza-Ceno relativamente alla media annua, che risulta essere pari a 54 µg/m<sup>3</sup>.

Monossido di Carbonio CO (mg/m<sup>3</sup>)

valori medi orari

Stazione	N. Dati Validi	Percentuale Dati Validi (%)	Media	Min	Max	Percentile 50	Percentile 90	Percentile 95	Percentile 98
Piacenza - Pubblico Passeggio	8272	94	0,4	0,0	4,9	0,2	1,0	1,4	1,9
Piacenza - Giordani Farnese	7110	81	0,7	0,0	5,3	0,5	1,3	1,6	1,9
Lugagnano	5499	63	0,6	0,0	5,4	0,4	1,5	1,9	2,3
Montale	7473	85	0,4	0,0	2,0	0,4	0,8	1,0	1,3
Ceno	8321	95	0,5	0,0	3,6	0,4	1,0	1,3	1,7
Cortemaggiore	3847	44	0,4	0,0	2,0	0,2	0,9	1,0	1,2

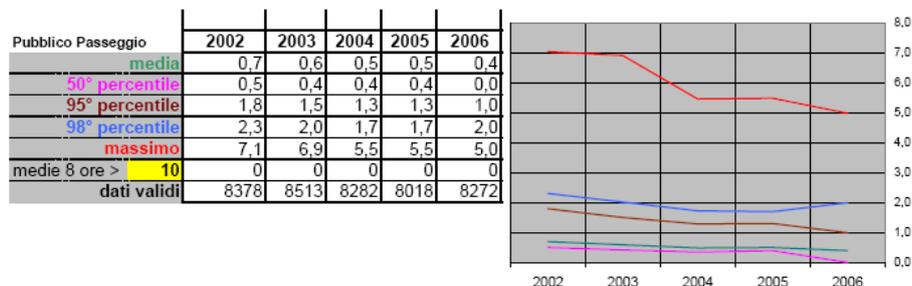
Note: stazione di Cortemaggiore spenta da luglio 2006

Confronto con i riferimenti normativi

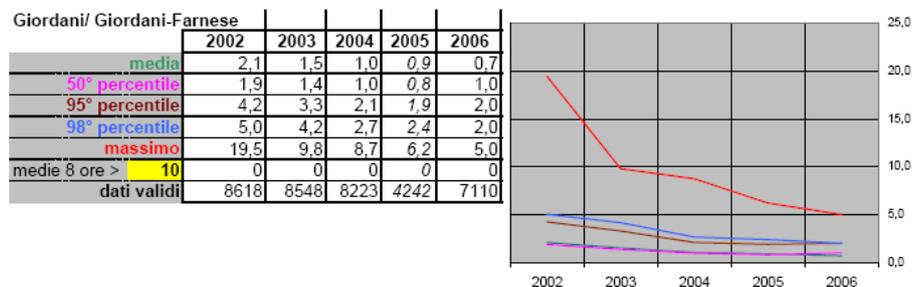
inquinante	riferimento	limiti
Monossido di carbonio (CO)	DM n. 60/2002	Valore limite annuale per la protezione della salute umana (media massima giornaliera su 8 ore): 10 mg/m <sup>3</sup>

In tutte le stazioni è rispettato il limite normativo

CO



CO



Polveri fini (Pm10) (valori medi giornalieri µg/m3)

Stazione	N. Dati Validi	Percentuale Dati Validi (%)	Media	Min	Max	Percentile 50	Percentile 90	Percentile 95	Percentile 98
Piacenza - Pubblico Passeggio	354	97	44	6	133	38	80	93	107
Piacenza - Giordani Farnese	190	52	47	5	148	44	79	98	115
Lugagnano	310	85	48	7	184	42	87	101	131
Montale	344	94	44	5	147	36	83	99	122
Ceno	318	87	45	5	141	40	86	95	112
Castel San Giovanni	269	74	45	5	148	35	91	107	121
Cortemaggiore	143	40	38	5	174	32	70	84	100
Mocomero	349	95	24	5	84	21	42	52	63

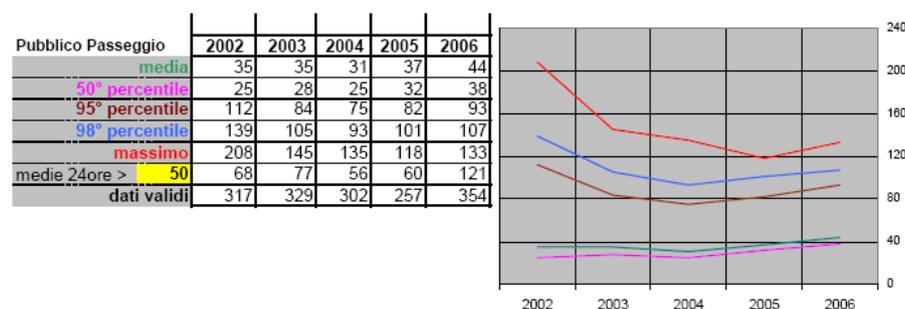
Note: Stazione di Giordani Farnese attivata da giugno 2006; stazioni di C.S. Giovanni e Mocomero spente da dicembre 2006; stazione di Cortemaggiore spenta da luglio 2006

Confronto con i riferimenti normativi

inquinante	riferimento	limiti
Polveri Fini PM 10	DM n. 60/2002	Valore limite giornaliero per la protezione della salute (da non superare più di 35 volte in un anno): 50 µg/m <sup>3</sup> Valore limite annuale per la protezione della salute: 40 µg/m <sup>3</sup>

Tutte le stazioni (fatta eccezione per quella ubicata a Vernasca-Mocomero, hanno superato entrambi i valori di riferimento normativi (media annuale e giornaliera).

PM10



Ozono - O<sub>3</sub> (valori medi orari µg/m<sup>3</sup>)

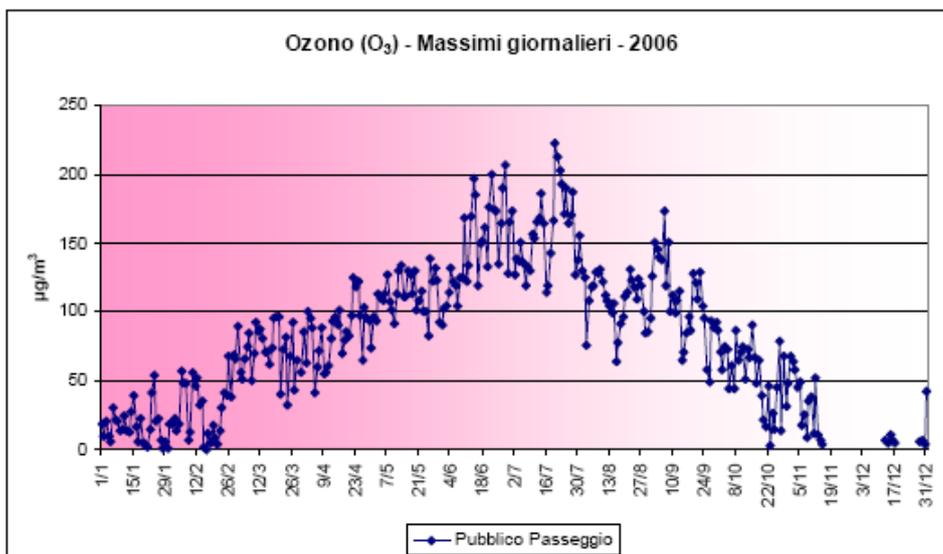
Stazione	N. Dati Validi	Percentuale Dati Validi (%)	Media	Min	Max	Percentile 50	Percentile 90	Percentile 95	Percentile 98
Piacenza - Pubblico Passeggio	7369	84	45	1	222	35	108	128	155
Castel San Giovanni	7313	83	39	1	230	22	102	122	155
Cortemaggiore	4125	47	48	1	223	34	117	133	158

Note: Stazioni di C.S. Giovanni spente da dicembre 2006; stazione di Cortemaggiore spenta da luglio 2006

Confronto con i riferimenti normativi

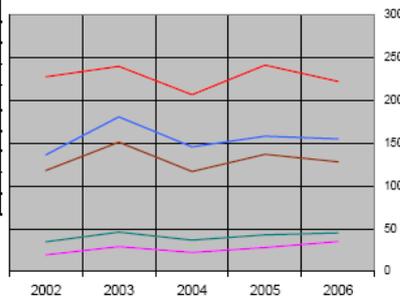
inquinante	riferimento	limiti
Ozono (O <sub>3</sub> )	DLgs n. 183/2004	Soglia di allarme: 240 µg/m <sup>3</sup> (media oraria)
		Soglia di informazione: 180 µg/m <sup>3</sup> (media oraria)
		Valore bersaglio per la protezione della salute: 120 µg/m <sup>3</sup> (media mobile 8 ore) da non superare per più di 25 giorni l'anno

Dai dati raccolti in tutte le stazioni risulta superata la soglia di informazione ed anche il valore bersaglio per la protezione della salute, mentre non è mai stata superata la soglia di allarme.



O<sub>3</sub>

Stazione	2002	2003	2004	2005	2006
media	35	46	37	43	45
50° percentile	19	29	22	28	35
95° percentile	118	151	117	137	128
98° percentile	136	181	146	158	155
massimo	227	240	207	241	222
medie orarie > 180	12	171	36	66	46
medie 8 ore > 120	194	708	253	474	347
dati validi	8193	8187	8123	8127	7369



Biossido di zolfo – SO<sub>2</sub> (valori medi orari µg/m<sup>3</sup>)

Stazione	N. Dati Validi	Percentuale Dati Validi (%)	Media	Min	Max	Percentile 50	Percentile 90	Percentile 95	Percentile 98
Piacenza - Pubblico Passeggio	7806	89	3	0	101	2	7	9	11
Castel San Giovanni	7197	82	2	0	26	1	6	8	10
Sarmato	7016	80	2	0	25	2	6	7	9
Cortemaggiore	3683	42	2	0	23	1	6	7	10
Mocomero	8174	93	1	0	39	0	2	3	4

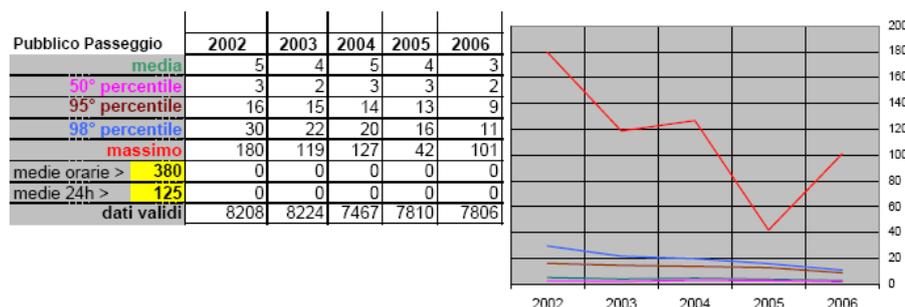
Note: Stazione di Cortemaggiore spenta da luglio 2006

Confronto con i riferimenti normativi

inquinante	riferimento	limiti
Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> )	DM n. 60/2002	Valore limite orario per la protezione della salute (media oraria): 350 µg/m <sup>3</sup> da non superare per più di 24 volte l'anno
		Valore limite giornaliero per la protezione della salute (media 24 ore): 125 µg/m <sup>3</sup> da non superare per più di 3 volte l'anno
		Soglia di allarme: 500 µg/m <sup>3</sup> , media oraria per più di tre ore consecutive

In tutte le stazioni sono rispettati i limiti normativi

SO<sub>2</sub>



Benzene - C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (valori medi orari µg/m<sup>3</sup>)

Stazione	N. Dati Validi	Percentuale Dati Validi (%)	Media	Min	Max	Percentile 50	Percentile 90	Percentile 95	Percentile 98
Piacenza - Pubblico Passeggio	7668	88	1	0	39	1	3	4	6
Piacenza - Giordani Farnese	4997	57	1	0	17	0	2	2	3

Note: Stazione di Giordani Farnese attivata da giugno 2006

Confronto con i riferimenti normativi

inquinante	riferimento	limiti
Benzene (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	DM n. 60/2002	Valore limite annuale per la protezione della salute umana: 9 µg/m <sup>3</sup>

In entrambe le stazioni è rispettato il valore del limite annuale

C.2 Dati qualità aria da stazione mobile nel comune di Fiorenzuola

Nella pubblicazione "Relazione tecnica indagine sull'inquinamento atmosferico – Comune di Fiorenzuola d'Arda anno 2006", sono analizzati i dati di qualità dell'aria rilevati nel periodo compreso tra il 27/11/2006 ed il giorno 11/12/2006. Durante tale periodo i valori si sono mantenuti nella norma per tutti i parametri fatta eccezione per le polveri fini PM<sub>10</sub>, che si confermano quindi come inquinante critico del periodo invernale. La misurazione risente sicuramente dell'intenso traffico veicolare che caratterizza la via Emilia, ma anche la strada in prossimità della quale è stata ubicata la centralina mobile (Via Cairoli).

I dati di PM<sub>10</sub> registrati dal laboratorio mobile a Fiorenzuola sono stati confrontati con quelli registrati nello stesso periodo dalla stazione fissa della rete provinciale di rilevamento della qualità dell'aria situata a Lugagnano (centro abitato della media Val d'Arda): si evidenziano andamenti corrispondenti, con concentrazioni rilevate a Fiorenzuola mediamente più elevate (media del periodo a Fiorenzuola 65 µg/m<sup>3</sup>, media del periodo a Lugagnano 58 µg/m<sup>3</sup>), ma con lo stesso numero dei superamenti giornalieri nei due punti di misura. Il confronto è stato esteso anche ai dati forniti dalle stazioni fisse cittadine di Pubblico Passeggio e Giordani-Farnese: si confermano gli andamenti simili, tuttavia i dati forniti dal laboratorio mobile a Fiorenzuola si collocano costantemente al di sopra dei valori rilevati negli altri punti di misura.

Anche i valori di idrocarburi aromatici (in particolare benzene e toluene) rilevati a Fiorenzuola nel periodo in esame sono mediamente più elevati rispetto a quanto misurato presso la stazione fissa di Piacenza-Pubblico Passeggio: questi inquinanti sono correlati al traffico autoveicolare e, pur nel rispetto del limite annuale, mostrano una situazione penalizzata dal punto di vista della qualità ambientale dell'aria.

C.3 Dati qualità dell'aria a Fidenza

Per completare il quadro delle informazioni relative alla qualità dell'aria vengono di seguito riportati i dati delle concentrazioni di Monossido di Carbonio e di Biossido d'Azoto misurati nel comune di Fidenza, ubicato

ad est del comune di Alseno, pubblicati da Arpa, in merito alla rete di monitoraggio di qualità dell'aria per l'anno 2007.

Per quanto riguarda il monossido di carbonio (CO), dai dati rilevati si osserva come i valori registrati durante l'anno siano notevolmente al di sotto del limite legislativo in vigore.

Il giorno tipo mostra l'andamento consueto in relazione al traffico con due massimi in corrispondenza delle ore di maggiore mobilità e di cambio dell'altezza dello strato di rimescolamento in atmosfera. Tale andamento risulta più evidente in inverno.

Dati annuali											
stazione	dati	dati	(%)	min	media	max	50°	90°	95°	98°	Nsup
Fidenza - Mazzini	8760	8080	92%	< 0.6	0.7	5.0	0.6	1.2	1.4	1.7	0
Fidenza - Marzabotto	8760	8046	92%	< 0.6	0.7	3.5	0.6	1.3	1.4	1.7	0

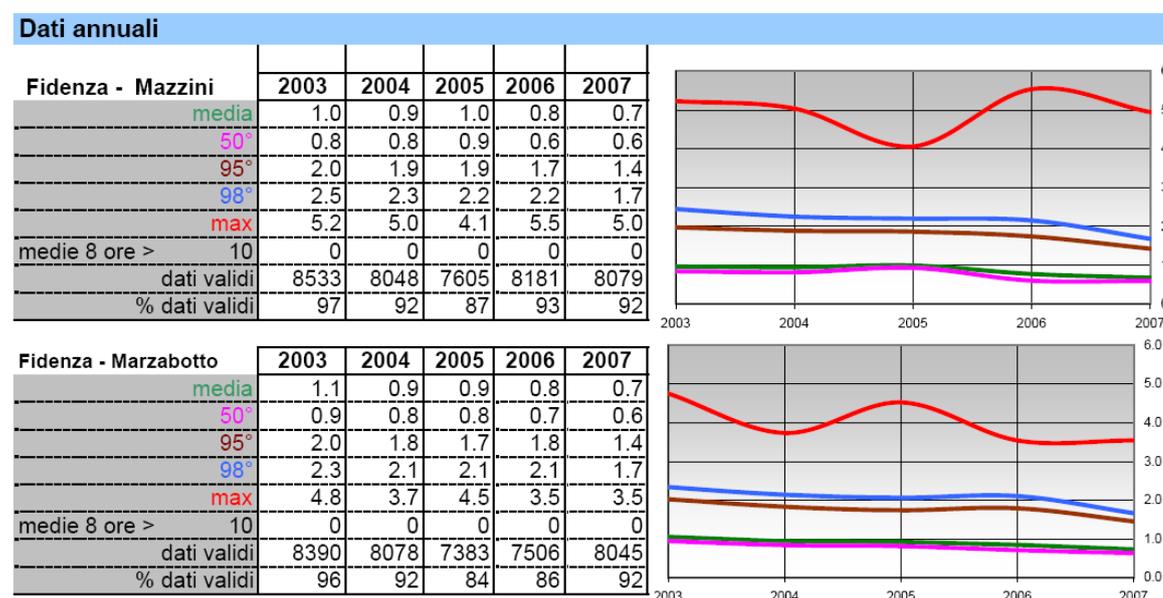


Figura C.2 Concentrazioni CO mg/m<sup>3</sup> per le stazioni di Fidenza (dati Arpa)

In merito alle concentrazioni biossido di azoto (tabelle e grafici seguenti), si osserva che nel corso dell'anno 2007 non si sono verificati superamenti del limite orario incrementato del margine di tolleranza di 240 µg/m<sup>3</sup>, così come nei 4 anni precedenti.

Un po' diversa è la situazione relativamente al rispetto del "valore limite annuale per la protezione della salute umana"; in tutte le due le stazioni i valori rilevati si situano al di sopra del limite previsto per il 2010 di 40 µg/m<sup>3</sup>.

Tutto ciò fa emergere una situazione critica con un trend sostanzialmente costante negli ultimi anni.

Quindi i valori riscontrati indicano una situazione di inquinamento diffuso e persistente che merita una seria riflessione vista la non garanzia del rispetto dei limiti di legge previsti.

Dati annuali												
stazione	dati	dati	(%)	min	media	max	50°	90°	95°	98°	Lim	AL
Fidenza - Mazzini	8760	8013	91%	< 12	44	163	42	71	82	96	0	0
Fidenza - Marzabotto	8760	7316	84%	< 12	41	147	40	67	73	84	0	0

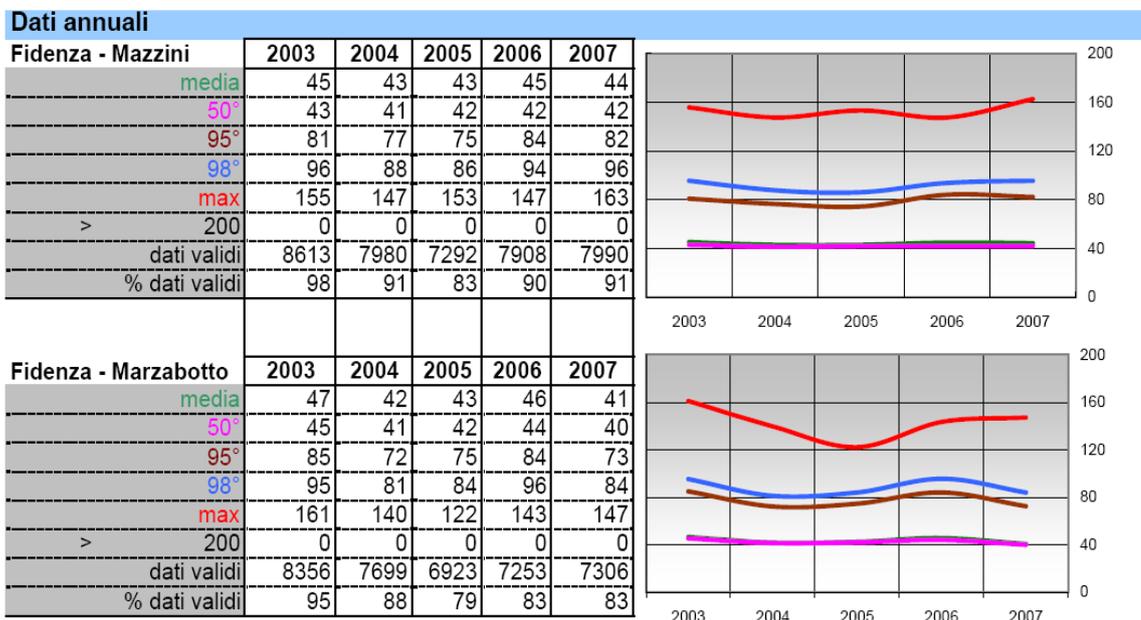


Figura C.3 Concentrazioni NO<sub>2</sub> µg/m<sup>3</sup> per le stazioni di Fidenza (dati Arpa)

### C.3.1 Emissioni

In merito alle emissioni si riportano nei paragrafi seguenti i dati disponibili e le principali criticità per l'area in esame. In particolare, è stato reperito uno studio condotto relativamente alla principale arteria stradale contenuta in comune di Alseno ovvero la SS.9 Via Emilia, per la quale si è costruito un modello di aereodispersione per i principali inquinanti (Ossidi di Azoto, PM<sub>10</sub> e Benzene).

Si aggiungono inoltre i valori di alcune misurazioni effettuate all'interno del territorio comunale.

#### C.3.1.1 Modello aereodispersione SS9 – Via Emilia

Per il calcolo delle emissioni prodotte dal traffico si è fatto riferimento alle indicazioni dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente degli Stati Uniti (EPA), contenute nella pubblicazione identificata dalla sigla AP42, e ai dati del progetto CORINAIR (CooRdination Information AIR) dell'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA). Inoltre si è fatto riferimento alla pubblicazione "I Contributi Delle Diverse Fonti Di Inquinamento Atmosferico Nel Territorio Del Comune Di Piacenza - Primo Rapporto" (2002) e a dati di letteratura sul parco veicoli circolante nella regione Emilia Romagna (dati aggiornati al 2004, fonte ACI).

I flussi di traffico di riferimento considerati sono quelli relativi al tratto di via Emilia verso est.

Tab. 4.11 Totali giornalieri, medie orarie e massimi dei flussi di traffico

ID	Nome tratto	Giorni feriali						Giorni festivi					
		Tot	Media oraria	Picco mattino	Ora	Picco sera	Ora	Tot	Media oraria	Picco mattino	Ora	Picco sera	Ora
1	V. Emilia est	19787	824	1393	8	1580	18	13512	563	571	10	1010	18

I corrispondenti fattori di emissione sono riportati nella seguente tabella:

Inquinante	Emissione giornaliera
<b>Ossidi di Azoto</b>	34,3 kg/km

<b>PM<sub>10</sub></b>	22,1	kg/km
<b>Benzene</b>	0,23	kg/km

Infine, sulla base dei fattori di emissione calcolati e utilizzando dati derivanti da studi pregressi, eseguiti nell'area della pianura padana e con flussi di traffico analoghi, è stata stimata una fascia di potenziale criticità intorno all'asse stradale. Tale fascia è stata definita come la distanza alla quale l'applicazione di un modello di dispersione porta a prevedere che, nelle condizioni meteorologiche più sfavorevoli, la concentrazione oraria della sostanza considerata possa superare il valore limite. I valori limiti considerati sono quelli indicati dalla normativa (200 µg/m<sup>3</sup> per gli ossidi di azoto, 50 µg/m<sup>3</sup> per il Pm10 e 5 µg/m<sup>3</sup> per il benzene, e le ampiezze delle rispettive fasce di potenziale criticità sono riportate nella tabella seguente.

Sostanza	Ampiezza fascia di potenziale criticità (distanza dall'asse stradale)
<b>Ossidi di Azoto</b>	non definita (non si prevede che il valore limite venga superato)
<b>PM<sub>10</sub></b>	65 m
<b>Benzene</b>	non definita (non si prevede che il valore limite venga superato)

Si osserva che si prevede una potenziale criticità solamente per il PM<sub>10</sub>, entro una distanza di 65 m dall'asse stradale, e che comunque l'ampiezza di fascia calcolata è da considerarsi sovrastimata in quanto il limite di riferimento considerato di µg/m<sup>3</sup> riguarda la media su 24 ore e non la concentrazione oraria.

**D. CARATTERI DELLE ACQUE SUPERFICIALI**

**D.1 Generalità**

Il territorio del comune di Alseno è caratterizzato dalla presenza di numerosi corsi d’acqua e canali artificiali. Sono presenti corsi d’acqua di primo livello o reticolo idrografico principale costituito dai corsi d’acqua di lunghezza superiore a 20Km (così censiti nella “Analisi idrologica ed idraulica dei corsi d’acqua del territorio provinciale” allegata al PTCP) ossia i torrenti Arda, Ongina e Stirone; di secondo livello, ovvero il Rio Acqua Puzza-Grattarolo ed il Rio Piacentino, e di terzo livello più o meno antropizzati ossia il Rio S. Maria, il Rio S. Franca, il Canale del Molino, il Rio Gerola – Rio Freddo, il Rio della Fontana – il Canaletto; vi sono altresì altri corsi d’acqua censiti dal presente PSC facenti parte attiva del reticolo di bonifica. Tale rete di bonifica è costituita prevalentemente da canali demaniali artificiali con funzioni per lo più promiscue (difesa idraulica, drenaggio e irrigazione).

Nella tabella seguente sono riportati i principali corsi d’acqua censiti all’interno del territorio comunale per i quali viene evidenziata la loro classificazione come acque pubbliche nel Regio Decreto 13.5.1937 (R.D. 1937), come corsi d’acqua meritevoli di tutela non interessati dalle delimitazioni delle tavole di piano nel PTPR (elaborato M), come corsi d’acqua oggetto di tutela (allegato N3) nel PTCP, per i quali siano presenti le delimitazioni delle fasce fluviali da parte dell’autorità di Bacino del fiume Po.

Corso d’acqua	R.D. 1937	PTPR All. M	PTCP All. N3	PAI	Consorzio di Bonifica
T. Stirone					
Rio Marabotto					Reticolo interconnesso
Rio Caneto e Rio Piacentino					
T. Ongina					
Rio Razzina e Rio Rivazza					Reticolo interconnesso
Rio Posticcio					Reticolo interconnesso (*)
Rio S. Maria					Reticolo interconnesso (*)
Rio Grattarolo e Rio Acqua Puzza					
Rio S. Franca					
Rio Foracchia					Reticolo interconnesso (*)
Rio La Chiavica					Reticolo di bonifica
Canaletto e Rio Fontana					Reticolo di bonifica
Rio della Valle					Reticolo di bonifica
Canale di Chiaravalle					Reticolo di bonifica
Canale del Molino Pallavicino					Reticolo di bonifica
Scolo Beretta					Reticolo di bonifica

Corso d'acqua	R.D. 1937	PTPR All. M	PTCP All. N3	PAI	Consorzio di Bonifica
Rio Freddo e Rio Gerola					Reticolo di bonifica
T. Arda					
Rio Castellazzo					
Rio S. Prospero					Reticolo interconnesso (*)
Rio Casalbino					Reticolo interconnesso (*)
Rio Bacona					Reticolo interconnesso (*)
Rio Vallone					
Rio Cognolo					Reticolo interconnesso (*)
Rio della Zoccarella					
Rio delle Catellane					Reticolo interconnesso (*)

**Legenda**

	Corsi d'acqua censiti come acque pubbliche nel Regio Decreto 13.5.1937 (G.U. n.185)
	Corsi d'acqua censiti nel PTPR come meritevoli di tutela non interessati dalle delimitazioni delle tavole di piano (elaborato M)
	Corsi d'acqua censiti nel PTCP come oggetto di tutela (allegato N3) individuati ed articolati cartograficamente
	Corsi d'acqua censiti nel PTCP come oggetto di tutela (allegato N3) individuati cartograficamente
	Corsi d'acqua per i quali siano state individuate le fasce fluviali nel Piano Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del F. Po

(\*) il reticolo interconnesso è costituito da canali o rii parzialmente o totalmente antropizzati presenti nella fascia pedecollinare del comune di Alseno, che pur essendo impostati in zone collinari o pedecollinari afferiscono direttamente in canali di bonifica. Si tratta di corsi d'acqua la cui gestione dovrebbe essere formalmente assegnata al Consorzio nell'attuale fase di ridefinizione delle competenze Regione-Consorzio

*Tabella D.1.1. Corsi d'acqua censiti all'interno del territorio comunale*

I torrenti afferenti al bacino del fiume Po sono stati recentemente studiati sia nell'ambito della realizzazione del Piano Assetto Idrogeologico (Autorità di Bacino del fiume Po, 2001), sia nell'ambito della realizzazione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (Provincia di Piacenza, 2001)

Il torrente Arda ha un bacino di 440 Km<sup>2</sup> e si immette nel fiume Po dopo un percorso di circa 56 Km. Il torrente Ongina confluisce in Arda in località Binomi dopo uno sviluppo di 39 Km in parte dovuto ad un intervento antropico, il torrente Ongina infatti in epoca romana scorreva più ad est rispetto al corso attuale. All'interno degli argini del Po nei pressi di Polesine Parmense è ancora riconoscibile l'antico alveo del torrente Ongina (Ongina Vecchia) che confluisce in Po circa 3 Km a valle rispetto all'attuale foce del torrente

Arda. Il torrente Stirone nasce a quota 946 m s.l.m. nella zona di collina situata tra i bacini dell'Ongina ad ovest e del Ceno ad est e confluisce nel Fiume Taro poco a sud di San secondo Parmense.

I bacini idrografici di Arda e Ongina si sviluppano in gran parte in territorio collinare o di pianura e sono pertanto interessati da un regime di precipitazioni intense di entità inferiore rispetto a bacini adiacenti nei quali una parte consistente del bacino ricade in territorio montano. Nei bacini Arda e Ongina esiste un'unica stazione di misura a Mignano per la quale nel PAI sono riportati i valori storici massimi.

#### D.1.1 Elenco delle acque pubbliche della provincia di Piacenza

Di seguito si riporta un estratto dell'elenco delle acque pubbliche della provincia di Piacenza, approvato con R.d. 13.05.37 n.8285, per quanto concerne il comune di Alseno (da PTCP, 2007, all. D.3.3. (R)).

N° indicato nell'elenco delle acque pubbliche	Nome corso d'acqua indicato nell'elenco acque pubbliche	Limiti entro i quali si ritiene pubblico il corso d'acqua
2	Torrente Stirone	Per tutto il tratto che è confine di provincia
3	Rio Marabotto	Dallo sbocco per 2.5 km verso monte
7	Rio Caneto e Piacentino	Tutto il tratto che è confine di provincia
8	Torrente Ongina inf. n.1	Tutto il tratto che scorre in provincia o che ne è confine.
9	Rio Ranzina o della Astoria inf.n.8	Tutto il suo corso
10	Rio Posticcio inf. n.8	Dallo sbocco per km 3 verso monte
11	Rio S. Maria inf. n.8	Dallo sbocco per km 1.5 verso monte
12	Rio Grattarolo e dell'Acqua Puzza inf.8	Dallo sbocco per km 2 a monte della confluenza con Rio S. Franca
13	Rio S. Franca inf. n.8	Dallo sbocco per km 5 verso monte
14	Rio Foracchia inf.n. 12	L'intero corso d'acqua attraversante il comune di Alseno
15	Rio la Chiavica inf.n.12	L'intero corso d'acqua attraversante il comune di Alseno
16	Canaletto e Rio Fontana inf.n.8	Tutto il corso
17	Rio della Valle inf.n.16	Tutto il suo corso
18	Canale di Chiaravalle inf.n.16	Sbocca nell'Ongina in periodo di piena a mezzo di uno stramazzone che trovasi alla confluenza con il canale del Molino
20	Canale del Molino o Pallavicino	Tutto il suo corso
21	Scolo Beretta inf.n.20	Tutto il suo corso
22	Rio Freddo e Gerola inf.n.20	Tutto il suo corso
26	Torrente Arda inf.n.8	Dallo sbocco alla confluenza del rio Ghirone

#### D.2 Assetto morfologico e idrografico

E' stata eseguita una descrizione morfologico ed idrografica suddividendo i corsi d'acqua in primo, secondo e terzo livello ai sensi del PTCP di Piacenza (anno 2007), che correla ad ogni livello una specifica procedura di analisi per la determinazione delle aree di pertinenza fluviale. Vengono inoltre descritti i corsi d'acqua assimilabili ai corsi di terzo livello, non inclusi nel suddetto elenco.

**Tab. 22: corsi d'acqua oggetto delimitazione delle fasce fluviali nel PTCP nel sottobacino 7**

1. Corsi d'acqua di 1° livello			Note		
	Inizio tratto	Fine tratto			
1. Arda	Vernasca (diga di Mignano)	Confluenza in Po			
2. Ongina	Vernasca (loc. Podaroli)	Confluenza in Arda			
2. Corsi d'acqua di 2° livello			Note		
3. Arda	Sorgente (Colle Il Castellaccio)	diga di Mignano			
4. Lubiana	Sorgente (Com. Morfasso)	Confl. Arda			
5. Ongina	Sorgente (Com. Vernasca; str. prov. di Bardi)	Vernasca (loc. Podaroli)			
6. Acqua Puzza - Grattarolo	Sorgente (Com. Castell'arquato; Pizzo S. Stefano)	Confl. Ongina			
3. Corsi d'acqua di 3° livello (tutela di rilevanza locale)					
N.	Denominazione	N.	Denominazione	N.	Denominazione
7	R. DI SCHIENA	11	R. SPISSARAIA	14	R. GEROLA - R. FREDDO
8	R. LUBIANELLA	12	R. S. MARIA	15	CANALE DEL MOLINO
9	R. LUBIANA DI CORNIOLO	13	R. S. FRANCA	16	R. DELLA FONTANA-IL CANALETTO
10	R. RIOLO				

**D.2.1 I corsi d'acqua di primo livello**

Il comune di Alseno comprende nel suo territorio i tratti di primo livello (corrispondenti al reticolo idrografico principale) dei torrenti Arda, Ongina e Stirone. Nel Piano assetto idrogeologico e nel PTCP (Analisi idrologica e idraulica dei corsi d'acqua del territorio provinciale) è riportata una descrizione delle caratteristiche morfologiche ed idrauliche dei torrente Arda, Ongina e Stirone.

Per quello che riguarda il torrente **Arda** tra *Castell'Arquato* e *l'Autostrada A1* l'alveo ramificato, presente almeno fino al 1958, è attualmente re inciso, con formazione di nuove sponde più ravvicinate e abbassamento di fondo di circa 2 m nel periodo tra il 1958 ed il 1976; il restringimento dell'alveo ha determinato la trasformazione dello stesso verso una tipologia monocursale, con percorso prevalentemente rettilineo, larghezza abbastanza costante. Il tratto è fiancheggiato sia in destra sia in sinistra da due superfici terrazzate che si riducono progressivamente verso valle: la più alta è delimitata da scarpate che hanno altezza massima di circa 70cm; quella inferiore delimita l'area golenale ed ha scarpate di altezza compresa tra 10cm e 1-2 m. La distanza, delle scarpate attive, dall'asse del torrente varia da 100 a 750m.

Il tratto medio superiore fino a Lusurasco è caratterizzato da modeste erosioni di sponda, di lunghezza nell'ordine delle decine di metri determinando frequenti fenomeni di scalzamento al piede dei versanti nonché innesco di movimenti franosi. Da Lusurasco a Fiorenzuola l'erosione interessa pochi tratti, per lunghezze modeste, in genere non superiori a qualche decina di metri, prevalentemente nella parte terminale a monte di Fiorenzuola d'Arda.

Nel tratto considerato si ha una significativo abbassamento di fondo, accompagnato dalla riduzione della sezione di deflusso, con incisione dei depositi, disattivazione dei canali laterali e stabilizzazione delle barre. L'alveo erose sempre i depositi fluviali olocenici. Il breve tratto interessante il territorio comunale è anche caratterizzato dalla presenza di essenze ripariali relativamente sviluppate.

Per quello che riguarda il torrente **Ongina** tra Colle San Giuseppe e Castelnuovo Fogliani l'alveo del t. Ongina si presenta ad andamento sinuoso essenzialmente monocursale. Sono presenti locali incisioni dei terrazzi recenti e limitati fenomeni erosivi di fondo; nei pressi di Castelnuovo F. l'alveo corre al piede della scarpata "rissiana" che delimita l'omonimo terrazzo con un'altezza di circa 10 m, in tale contesto sono presenti fenomeni erosivi laterali con crolli e ribaltamenti. Lungo l'alveo sono sempre affioranti i depositi alluvionali olocenici del t. ongina con alternanza di ghiaie ed argille sabbiose. In questo tratto il corso d'acqua è anche caratterizzato dalla presenza di una continua vegetazione ripariale spondale non sempre di qualità eccelsa; sono molto rare le aree vegetate esterne alle scarpate.

Tra Castelnuovo Fogliani ed il ponte sulla via Emilia l'alveo ha struttura monocursale, con andamento sinuoso, a tratti meandriforme, larghezza abbastanza costante con locali variazioni. Tutto il tratto è fiancheggiato, in destra orografica, da una superficie terrazzata, articolata e delimitata da scarpate piuttosto rimodellate, alte circa 10 m. In sinistra sono a tratti presenti scarpate di erosione alte pochi metri. In questo tratto di torrente sono presenti, solo localmente, processi di erosione di sponda significativi, sono modesti anche i segni di abbassamento di fondo, per lo più costituiti da reincisioni di depositi di alveo. In tale tratto la vegetazione ripariale assume maggior sviluppo sulla sponda destra dove il parco del castello di Castelnuovo F. si integra con l'ambiente naturale.

Dalla via Emilia al ponte dell'autostrada A1 l'Ongina ha struttura monocursale, con andamento sinuoso e meandriforme soprattutto nella prima metà, larghezza dell'alveo generalmente costante con locali variazioni. Come descritto nella relazione 1 di 4 (suolo e sottosuolo) sono presenti elementi di morfologia fluviale costituiti da alcune brevi scarpate di erosione alte 1-2 m a ridosso dell'alveo, processi di evoluzione del meandro e piccoli terrazzi riattivabili. L'alveo mostra solo localmente segni significativi di erosione di sponda e di abbassamento di fondo. In questo tratto la vegetazione spondale si riduce ad una stretta fascia limitrofa al corso d'acqua e sovente di scarsa naturalità.

Dal ponte dell'autostrada A1 alla confluenza l'alveo ha struttura monocursale, con percorso reso artificialmente rettilineo da arginature continue. L'alveo non mostra segni significativi di erosione di sponda e di abbassamento di fondo. L'ambiente ripariale in tale zona è alquanto compromesso sono rare le presenze di essenze arboree.

Una descrizione morfologica di maggior dettaglio è riportata nella descrizione morfologica del comune (suolo e sottosuolo).

Per quello che riguarda il torrente **Stirone** tra il ponte SP Scipione e la confluenza del torrente Ghiara l'alveo evidenzia una struttura monocursale (andamento sinuoso alternato a brevi tratti rettilinei), con esclusione di alcuni segmenti, soprattutto nella parte mediana, dove sono presenti barre che formano piccole isole. L'alveo manifesta forti evidenze di erosione di fondo: sensibile riduzione di larghezza dell'alveo inciso (il confronto con cartografie relative a differenti periodi evidenzia un aumento della lunghezza ed una significativa riduzione della larghezza dell'alveo a partire dal 1959), e disattivazione di tutte le barre laterali, ora trasformate in golene vegetate, a quote fino a 3 m superiori rispetto all'alveo di magra. Significativa a questo proposito è la trasformazione dell'ampia area di divagazione presso la loc. Predella, dove l'alveo ramificato, largo fino a 250 m, per reincisione delle barre si è trasformato in un alveo monocursale di larghezza non superiore a 30 m. L'abbassamento d'alveo, che ha raggiunto nel tratto valori massimi dell'ordine dei 3 - 4 m, può essere valutato in media intorno a 1.50. Sul torrente Stirone l'erosione spondale risulta attiva ma di intensità contenuta, con locali arretramenti delle sponde di entità dell'ordine di qualche metro; in alcuni casi i fenomeni possono coinvolgere i rilevati arginali.

Nel tratto in cui il torrente attraversa il territorio comunale l'area risulta ricadente all'interno del parco fluviale dello Stirone (vedi relazione "suolo e sottosuolo"); in tale contesto l'alveo porta in affioramento i depositi marini e marino marginali plio-pliostocenici; l'ambiente fluviale naturale ha indubbiamente beneficiato della presenza del parco regionale, presenza che ha permesso la tutela e la ricreazione di differenti habitat.

#### *D.2.2 I corsi d'acqua di secondo livello*

I tratti di secondo livello (reticolo idrografico secondario) compresi nel territorio comunale appartengono al Rio Acqua Puzza-Grattarolo e il Rio Piacentino, dei quali si riporta di seguito una descrizione.

**Rio Piacentino.** Ubicato nel settore orientale del territorio comunale è affluente di sinistra idrografica del torrente Stirone. Lo spartiacque meridionale è ubicato nel territorio comunale tra Montata dell'Orto e Case Gruppi (quota di circa 150 m slm.). Il corso d'acqua ha un andamento SO-NE. L'alveo si presenta in forte incisione soprattutto tra Case Gruppi e la Via Emilia. L'intensa erosione di fondo è associata a fenomeni di erosione laterale che originano piccoli fenomeni di dissesto. Valle a V molto stretta relativamente simmetrica. Larghezza della sezione di deflusso < 5.0 m. Il corso d'acqua presenta stagioni di secca totale (estate e frequentemente inverno) e stagioni con portate significative (autunno e primavera).

**Rio Grattarolo.** Il rio Grattarolo nasce dalla confluenza tra il rio Puzza ed il rio di Fellegara nei pressi della località Bellaria di Fellegara. Il rio Puzza trae il nome dalle sorgenti di acqua sulfurea delle terme di Bacedasco-Cortina attraversate poco più a sud del confine comunale. E' quindi frequente notare la presenza di acqua nella porzione alta del torrente anche in periodi siccitosi dato il contributo fornito dalle sorgenti sulfuree. Il torrente ha un deflusso sudovest-nord est nella zona intravalliva e sud-nord tra Alseno e la confluenza in Ongina (affluente di sinistra idrografica – principale affluente). Nel tratto vallivo il torrente si presenta sinuoso ed essenzialmente erosivo; l'erosione incide i depositi alluvionali dello stesso torrente. Sono presenti solo alcuni terrazzi riattivabili ed esondabili comunque ubicati sul conoide a valle di Villa Santa Martina. Nella porzione valliva sono presenti piccoli dissesti anche se non legati allo scorrimento delle acque del rio Grattarolo. Sempre nella valle all'altezza della località Colombara avviene la confluenza del rio Santa Franca nel rio Grattarolo. Alla confluenza il rio S. Franca ha una sezione di deflusso paragonabile se non superiore rispetto al rio Grattarolo. All'altezza della località Santa Martina il Grattarolo si immette nella valle alluvionale formata dai torrenti Arda ed Ongina; tale immissione è caratterizzata dalla presenza di blando conoide di deiezione con pendenza della superficie, piuttosto uniforme, pari a 1.02% (pendenza di poco inferiore al conoide del t. Arda e comunque superiore al "conoide" del t. Ongina). Il torrente si muove verso nord formando alcuni meandri e non arginato fino all'altezza dell'autostrada A1 dopodiché risulta arginato e rettificato. L'andamento di tale rettificazione sembra coincidere con la centuriazione romana. Nel tratto tra rio Saliceto e l'autostrada il corso d'acqua si sviluppa erodendo i propri dossi fluviali e scorrendo ben poco incassato nella piana alluvionale. Nel tratto Rio Saliceto-confluenza Ongina (zona Chiaravalle della Colomba) risulta massimo il rischio di esondazione come evidenziato dall'Autorità di bacino del Fiume Po e meglio riportato nei Capitoli E ed F.

Dal punto di vista naturalistico sia la porzione valliva che la parte alluvionale sono caratterizzate dalla presenza di un corridoio relativamente continuo di essenze riparali e non; in particolar modo nella porzione alluvionale contribuiscono in modo rilevante alla creazione di un corridoio naturalistico.

Il corso d'acqua presenta stagioni si secca (estate e frequentemente inverno \_ il periodo siccitoso estivo è parzialmente mitigato, nella parte valliva, dalla presenza delle sorgenti solfuree) e stagioni con portate elevate (autunno e primavera).

### D.2.3 I corsi d'acqua di terzo livello

I tratti di corsi d'acqua di terzo livello (reticolo idrografico minore) sono: il Rio S. Maria, il Rio S. Franca, il Canale del Molino, il Rio Gerola – Rio Freddo, il Rio delle Fontane – il Canaletto. Di seguito si riporta una breve descrizione dei corsi d'acqua sopra elencati.

**Rio S. Maria.** Corso d'acqua di valenza naturalistica comunale. Ha origine nei pressi di colle San Giuseppe (170 m slm) da dove si sviluppa verso nord e nord est fino alla confluenza con t. Ongina ad una quota di 105 m slm (il tratto terminale è rettificato – affluente di destra idrografica del t. Ongina). Corso d'acqua in forte erosione sia di fondo che spondale. Lungo i versanti sono presenti numerosi dissesti. Nella porzione intravalliva il rio presenta uno stato di naturalità elevato attraversando una zona boscata o incolta; la bibliografia segnala alcune sorgenti presenti lungo l'impluvio che al momento del rilievo non erano presenti. Il corso d'acqua attraversa i depositi marini del sistema di Costamezzana, sono affioranti e subaffioranti le sabbie dei complessi acquiferi C3a e C3b. All'ingresso della zona valliva del t. Ongina il rio è antropizzato e rettificato; in tale zona sono ubicati i pozzi dell'acquedotto che alimenta l'abitato di Castelnuovo Fogliani. Lungo l'impluvio sono abbondanti i fossili marini con particolare riferimento ai Pecten ed ai Cerastodermi. Valle a V molto stretta con larghezza della sezione di deflusso < 5.0m. Il corso d'acqua presenta stagioni si secca (estate e frequentemente inverno \_ anche se difficilmente la secca è completa) e stagioni con portate significative (autunno e primavera).

**Rio Santa Franca.** Affluente di sinistra idrografica del rio Grattarolo. Ha origine tra Castell'arquato e Villa San Lorenzo (fuori comune) ed è caratterizzato anche esso dall'attraversamento e dall'alimentazione di acque sulfuree in località S. Franca (Tavola idrogeologica). Nella parte interna al comune il rio ha inciso i terrazzi del t. Arda per creare una vallecola a fondo leggermente concavo ove ha depositato un sottile strato di alluvioni fini. Attualmente tende ad incidere tali alluvioni. Sono comunque presenti alcuni terrazzi riattivabili

(esondabili) soprattutto in destra idrografica all'altezza di Cortina. Come peculiarità si osserva che in località Zanotti di Cortina sono presenti alcuni conoidi di origine poligenetica ancora ben riconoscibili. Lo spartiacque sinistro di questo bacino corre lungo la strada Provinciale Salsediana e rappresenta il limite oltre il quale (verso ovest) l'ambiente idrico risulta fortemente antropizzato.

I tre corsi d'acqua di seguito sinteticamente descritti assumono una certa importanza al fine della regimazione delle acque superficiali sia per fini idraulici (sicurezza idraulica) sia come bonifica ed irrigazione del territorio. Essi sono essenzialmente di origine antropica e non hanno originato fenomeni morfologici importanti a scala comunale (depositi alluvionali, valli e/o vallecole terrazzate).

**Canale del Molino.** Interessa il territorio comunale nella porzione occidentale (nei pressi del t. Arda da dove derivava acqua) e nel settore settentrionale a valle dell'autostrada del Sole (attraversa infatti, tra i due tratti, il territorio del comune di Fiorenzuola d'Arda). Nella zona nei pressi del t. Arda per un tratto considerevole (150-200 m) non è più visibile ed è sostituito da scoline dei campi, nel tratto ove ritorna evidente si presenta come un canale non arginato, senza vegetazione sulle sponde o rive, di sezione trasversale larga circa 1.0-1.5 m. Sicuramente più significativa è la presenza di questo canale nella porzione settentrionale ove si presenta arginato e localmente è presente vegetazione lungo le sponde. Non sono presenti segni di erosione di fondo o di sponda. Il tratto tra la località di Borio e la località La Levata Piccola si presenta fortemente rettificato con un andamento sudsudovest-nordnorddest circa parallelo alla centuriazione romana. Nell'ultimo tratto il canale del Molino si unisce con lo Scolo Beretta e confluisce nel t. Ongina sul limite comunale settentrionale.

**Rio Gerola-Rio Freddo.** Tale corso d'acqua si sviluppa, all'interno del territorio comunale, tra le località di Agola (nei pressi della strada provinciale Salsediana verso Castell'Arquato oltre Lusingo) e le località di Cà Grossa, Cà Nuova e Tripoli attraversando l'abitato di Lusingo nel settore orientale del paese. Il rio ha l'aspetto di un canale non arginato con scarsa presenza di fenomeni di rinaturalizzazione. A valle di Lusingo tende ad incidere blandamente le isoipse producendo una piccola modellazione morfologica. La larghezza della sezione di deflusso è compresa tra 1.5-3.0 m. Ha una direzione di deflusso circa sudsuddest-nordnordovest.

Attualmente il Rio Gerola a valle di Lusingo, è stato interrotto in località Scuola Caselle di Fiorenzuola d'Arda. Esso scarica le acque direttamente nel T. Arda tramite il Canale Diversivo di Fiorenzuola. La parte del Rio Gerola che ritorna in territorio di Alseno ricomincia quindi a valle della disconnessione stessa.

**Rio delle Fontane – il Canaletto.** Di questi ultimi rii descritti risulta il corso d'acqua con maggiori segni di rinaturalizzazione. Localmente le sinuosità prodotte dall'uomo di sono accentuate facendo assumere in pianta un aspetto similnaturale. Tale rio interessa il territorio comunale nella sua porzione centro-occidentale; esso perimetra ad ovest l'abitato di Alseno, delimita a sud-est la frazione di Chiaravalle della Colomba da dove diventa arginato e confluisce nel t. Ongina nella stessa località ove vi confluisce il Canale del Molino. Il toponimo evidenzia il fatto che tale corso d'acqua intercettasse sorgenti di acqua sotterranea; attualmente non sono più evidenti nella zona da dove ha origine (poco a sud di Alseno) sono invece presenti delle risorgive nella zona di Chiaravalle della Colomba che lo alimentano indirettamente.

#### D.2.4 Altri corsi d'acqua (assimilabili ai corsi di III° livello)

Oltre ai corsi d'acqua censiti di primo, secondo e terzo livello e sopra descritti nelle Tavole QCB12 e QCB16 sono stati censiti i seguenti corsi d'acqua: il Rio Marabotto, Rio Razzina e Rio Rivazza, Rio Posticcio, Rio Foracchia, Rio Chiavica, Rio della Valle, Rio Chiaravalle, Scolo Beretta, Rio Castellazzo e rio Serra, che vengono qui di seguito descritti.

**Rio Marabotto.** Ubicato nel settore meridionale del comune è affluente in sinistra idrografica del t. Stirone. Incide i terrazzi dello Stirone portando in affioramento il substrato marino. Il passaggio dal tratto vallivo alla zona esondabile del t. Stirone è evidenziato dalla presenza di un conoide di deiezione attualmente non attivo. Il tratto terminale è rettificato.

**Rio Razzina e Rio Rivazza.** Sono due corsi d'acqua che incidono profondamente il terrazzo "rissiano" di Castelnuovo Fogliani portando, localmente in affioramento le ghiaie del complesso idrogeologico A2. Il

Rivazza confluisce nel rio Razzina poco a monte dell'abitato di Castelnuovo F.; il rio Razzina delimita ad oriente l'abitato di Castelnuovo e confluisce nel t. Ongina poco a nord della località di Riva Rossa (toponimo derivato dalla intensa colorazione rossastra del suolo – affluente di destra idrografica del t. Ongina). Dal punto di vista naturalistico i due corsi d'acqua presentano una significativa presenza di vegetazione spontanea e naturale lungo le sponde ed il talveg; data la forte incisione la superficie topografica intercetta la superficie piezometrica del complesso acquifero A2 producendo alcune sorgenti di cui la più significativa è rappresentata dalla "Fontana della Razzina" posizionata nei pressi dell'abitato di Castelnuovo F. Tale sorgente (detta fontanella) ha storicamente, almeno in parte alimentato di acqua l'abitato (altra alimentazione era rappresentata dal pozzo presente nella piazza centrale del castello). Le valli prodotte dall'erosione sono molto incise con profilo a V; l'erosione è prevalentemente di fondo ma localmente sono presenti fenomeni di erosione spondale.

**Rio Posticcio.** Rappresenta uno dei corsi d'acqua di maggior valenza naturalistica del comune. Ha origine poco oltre il confine comunale nella località delle Lame (comune di Vernasca) e si sviluppa con andamento circa sudovest-nord est fino all'abitato di Castelnuovo F. dove confluisce nel t. Ongina (affluente di destra idrografica). Le peculiarità naturalistiche sono:

- incisione dei depositi marini nella parte di monte con messa a nudo delle sabbie fossilifere (nei pressi della località Marabotto);
- intercettazione della falda interna dal gruppo acquifero C;
- attraversa il bosco delle "Polveriere" nei pressi della località il Colle di San Giuseppe;
- incide fortemente il terrazzo "rissiano" portando in affioramento le ghiaie del complesso acquifero A2 e intercettando la superficie piezometrica dello stesso acquifero (sorgente della Prandia e sorgente della Buca).

Il corso d'acqua si presenta in erosione di fondo e spondale (sono numerose le frane ed i soliflussi presenti nella stretta valle. La valle ha un profilo a V simmetrico nella zona più alta e asimmetrico nel tratto terminale ove il versante destro si presenta molto più ripido.

**Rio Foracchia.** Affluente in sinistra idrografica del rio Grattarolo si sviluppa tra la località del Molinazzo e poco a monte dell'abitato di Alseno. Si presenta fortemente antropizzato e solo nella parte meridionale si sviluppa in una piccola vallecola ove è contraddistinto da un filare arboreo significativo.

**Rio Chiavica.** Il corso d'acqua, almeno nel suo tratto a monte della ferrovia, si presenta fortemente antropizzato. Si sviluppa a nord dell'abitato di Alseno. In origine attraversava l'abitato ma oggi è in parte sostituito dalla rete fognaria. Nel tratto tra la ferrovia storica e la confluenza nel rio Grattarolo (affluente di sinistra idrografica) è caratterizzato dalla presenza di essenze riparali anche se discontinue.

**Rio della Valle.** Affluente di sinistra del rio Fontana si sviluppa tra la località Pastorella Grande e C. Camposanto. Rara presenza di essenze arboree e arbustive lungo lo sviluppo del rio. Fortemente antropizzato.

**Canale di Chiaravalle.** Toponimo che assume nei pressi dell'omonimo abitato ma prosecuzione del rio delle Catalane (area ad ovest di Alseno). Affluente di sinistra idrografica del rio Fontana ove confluisce poco a nord di Chiaravalle della Colomba. Canale fortemente antropizzato con indizi di similitudine tra le località Molinazzo ed il Moronasco ove forma una piccola vallecola incisa. Canale che nell'area di Chiaravalle rappresenta un importante elemento del complesso drenaggio di bonifica locale.

**Scolo Beretta.** Interessa il settore settentrionale del comune. E' affluente di sinistra idrografica del Canale del Molino. Il corso d'acqua è arginato.

**Rio Castellazzo e rio Serra.** Il rio Castellazzo incide buona parte del terrazzo "rissiano" di "Cortina". Si sviluppa da sudest verso nord-ovest anche con brusche deviazioni. Incide una stretta e profonda valle a V simmetrica e porta in affioramento i depositi marini sabbiosi del CMZ. Nella porzione più meridionale presenta un tratto di naturalità molto importante attraversando un'area boscata di pregio. Anche il rio Serra attraversa un'area vastamente boscata (Gonzaga), presenta un profilo della valle a V e porta in affioramento il substrato marino. Questi due rii, insieme al rio Posticcio ed al rio di S. Maria costituiscono una parte notevole del patrimonio naturale ancora presente nel comune e meritevole di tutela e conservazione.

Si segnalano ancora i seguenti corsi d'acqua rio S. Prospero, rio Casalbino, rio Bacona, rio Vallone, rio Cognolo, rio della Zoccarella in quanto, oltre ad avere una certa importanza per un corretto deflusso delle acque superficiali presentano localmente porzioni di naturalità significative essenzialmente costituite da filari o piccole macchie arbustive ed arboree.

#### D.2.5 I Canali irrigui e di bonifica

Il territorio comunale è ubicato al confine tra due consorzi di bonifica e irrigui:

- Consorzio Bacini Piacentini di Levante.
- Consorzio Bonifica Parmense.

Il Consorzio Bacini Piacentini di Levante occupa la maggior parte del comune 50,11 Km<sup>2</sup> (5.011 Ha) circa il 90-91% dell'estensione totale del territorio comunale. Il consorzio costituisce un comprensorio di 25 comuni della provincia di Piacenza, agisce su di una superficie di 1205,65 Km<sup>2</sup> con una rete di bonifica di 1008 Km; il consorzio è dotato di 13 impianti di sollevamento ed una diga (Diga di Mignano con invaso pari a 10.200.000 mc realizzata sul t. Arda con portata derivabile 1.9 mc/s). Oltre alle attività irrigue di tradizionale bonifica delle aree a difficile deflusso delle acque superficiali il consorzio ha contribuito negli ultimi 10 anni in modo sostanziale alla riduzione del rischio idraulico del territorio comunale di Alseno anche attraverso la realizzazione di interventi di salvaguardia agli abitati (si veda la relazione 3 di 4).

Una parte del territorio di pertinenza del Consorzio Bacini Piacentini di Levante non è servito e dotato di canalizzazione sfruttabile. In particolar modo non sono presenti canalizzazione nella valle del t. Ongina, nei terrazzi rialzati di Cortina e Castelnuovo Fogliani. Il resto del territorio risulta servito da canali che nella tavola QC\_B12 sono distinti in:

1. Canali irrigui per uno sviluppo di circa 60km;
2. Canali di bonifica per uno sviluppo di circa 39 km;
3. Canali promiscui per uno sviluppo di circa 25 km;
4. Corsi d'acqua interconnessi per uno sviluppo di circa 23 km.

Come descritto in precedenza, alcuni corsi d'acqua hanno assunto nel corso dei secoli caratteri di significativa antropizzazione acquisendo rilevanza ai fini della sicurezza idraulica del territorio; di conseguenza essi fanno parte del reticolo consortile dei canali di bonifica o promiscui e quindi la cartografia della rete consortile coincide in parte con quella dei corsi d'acqua censiti dal PSC.

Per quanto attiene la titolarità o gestione dei corsi d'acqua o dei canali si fa osservare che per i tratti corrispondenti al reticolo di bonifica il PSC individua solamente il tracciato per il quale si conferma la fascia di tutela prescritta ai fini della polizia idraulica del RD 8 maggio 1904 n.368 e dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – PAI. L'ampiezza proposta per la fascia è di 10 metri a partire dalla sponda dell'alveo inciso o dal piede esterno dell'argine oppure, nel caso di tratti tubati, a partire dal limite demaniale; ciò almeno fino all'individuazione dell'ampiezza effettiva da parte dei Consorzi di Bonifica anche nell'ambito degli strumenti di pianificazione.

Per canali irrigui dobbiamo intendere i canali nei quali defluisce l'acqua durante i periodi di irrigazione (ad ogni azienda agricola è fornita acqua per 4-5 periodi anno con portate che raggiungono anche 80 l/s). I canali sono sia esterni che sotterranei (tubazioni); le canalizzazioni aeree sono anche costituite da canaline in calcestruzzo a sezione trapezoidale. Nella carta idrografica è riportato un estratto della cartografia redatta dal consorzio ove sono distinguibili anche i tratti con canalette, le porzioni con tubazione ed i manufatti regolatori. Per canale di bonifica si intende la realizzazione di un solco (canale) che tende a drenare il livello di acqua esistente; il livello di acqua può essere prevalentemente sopra al piano campagna (stagno), oscillante, un poco sopra e un poco sotto il piano campagna (palude) o di poco sotto il piano campagna (con difficoltà comunque alla lavorazione dei campi). I canali di bonifica consentono quindi l'utilizzo a fini agronomici ed insediativi di porzioni del territorio. La rete di bonifica è alquanto sviluppata nella porzione di territorio a nord di Alseno. Si sottolinea anche in questa sede l'importanza storica costituita dalla presenza

della Basilica di Chiaravalle della Colomba; infatti le attività di bonifica della zona circostante la Basilica risalgono all'anno 1000, i canali allora realizzati sono in parte tuttora presenti.

I canali promiscui sono canali ove le funzioni drenante (bonifica) o alimentante (irrigua) sono sovrapposte nello stesso canale. Tale situazione è attualmente localizzata nell'area ad est di Lurasco, interessa il rio Foracchia ed il canale di Chiaravalle e la zona a nord della Stazione di Alseno.

L'area di pertinenza del Consorzio Di Bonifica Parmense è limitato al settore orientale, parte del bacino idrografico del t. Stirone (rio Piacentino); tale superficie ha una estensione di 5,40 Km<sup>2</sup> (540 Ha) coincidente a circa il 9-10% dell'estensione totale del territorio comunale. Non sono comunque presenti canali irrigui e/o di bonifica.

### D.3 I dati idraulici generali

Nel report "Lo stato di salute dei corsi d'acqua superficiali in provincia di Piacenza" (Arpa Piacenza) vengono riportate delle stime delle portate medie annue e dei mesi di minimo e massimo deflusso per i corsi d'acqua con un significativo areale imbrifero montano – collinare.

Corso d'acqua	Codice chiusura	Area (km <sup>2</sup> )	Precipitazioni (mm/a)	Quote del bacino			Deflussi medi (m <sup>3</sup> /s)	Coeff. di deflusso $\phi$	Deflussi medi	
				Massi (m slm)	Media (m slm)	Chiusur (m slm)			Massi (m <sup>3</sup> /s)	Minim (m <sup>3</sup> /s)
TREBBIA	0109000000	275	1554	1692	954	430	10.4	0.76	20.8	2.1
TREBBIA	0109000000	587	1570	1725	966	330	21.4	0.73	42.3	4.6
TREBBIA	0109000000	715	1466	1725	921	238	22.9	0.69	45.4	4.9
TREBBIA	0109000000	918	1350	1725	839	134	24.4	0.62	48.5	5.1
<b>TREBBIA</b>	<b>0109000000</b>	<b>1086</b>	<b>1274</b>	<b>1725</b>	<b>728</b>	<b>44</b>	<b>23.2</b>	<b>0.53</b>	<b>46.6</b>	<b>3.5</b>
AVETO	0109020000	201	1791	1725	1058	400	8.6	0.76	17.2	1.7
AVETO	0109020000	249	1681	1725	1016	340	9.7	0.73	19.3	1.9
NURE	0111000000	161	1240	1700	967	485	4.2	0.67	7.8	0.6
NURE	0111000000	305	1131	1700	839	263	6.7	0.61	12.4	1.0
NURE	0111000000	335	1115	1700	802	210	7.0	0.59	13.1	1.0
<b>NURE</b>	<b>0111000000</b>	<b>467</b>	<b>1051</b>	<b>1700</b>	<b>602</b>	<b>38</b>	<b>7.7</b>	<b>0.50</b>	<b>15.1</b>	<b>0.8</b>
CHIAVENNA	0112000000	157	1023	990	307	63	1.6	0.31	3.6	0.1
CHIAVENNA	0112000000	360	982	995	246	40	2.9	0.26	6.7	0.2
RIGLIO	0112050000	153	966	995	243	44	1.2	0.26	2.8	0.1
ARDA	0114000000	112	1067	1300	653	163	2.2	0.58	4.6	0.3
ARDA	0114000000	300	983	1300	306	36	2.8	0.30	6.2	0.2
ONGINA	0114020000	167	936	531	100	36	0.7	0.15	1.9	0.0

Tabella D.3.1 Stima delle portate medie annue e dei mesi di minimo e massimo deflusso per i corsi d'acqua con un significativo areale imbrifero montano – collinare (da "Lo stato di salute dei corsi d'acqua superficiali in provincia di Piacenza", Arpa Piacenza).

All'interno del PTCP 2007 all.B1.8 la revisione delle fasce fluviali sono riportati i valori di porta di piena con assegnato tempo di ritorno nelle sezioni idrologiche dei torrenti Arda ed Ongina

N.	Bacino	Corso d'acqua	Sezione	Sup. (km <sup>2</sup> )	Q20 (m <sup>3</sup> /s)	Q100 (m <sup>3</sup> /s)	Q200 (m <sup>3</sup> /s)	Q500 (m <sup>3</sup> /s)	Note
1	Arda	Arda	Confl. Morfasso (escl. Morfasso)	26	190	240	260	290	
2	Arda	Arda	Confl. Morfasso (inc. Morfasso)	53	315	400	435	485	
3	Arda	Arda	Mignano (monte)	87	315	384	465	590	(*)
4	Arda	Arda	Mignano (valle)	87	130	206	268	395	
5	Arda	Arda	Lugagnano Val d'Arda	102	130	206	268	395	
6	Arda	Arda	Fiorenzuola d'Arda/ Ponte della v. Emilia	124	130	206	268	395	
7	Arda	Arda	Villanova	--	--	--	--	--	(**)
8	Arda	Arda	Confluenza Po	--	--	--	--	--	
9	Arda	Ongina	Lame	22	80	100	110	125	
10	Arda	Ongina	Castelnuovo Fogliani/ Ponte della v. Emilia	30	100	130	140	155	
10	Arda	Ongina	Castelnuovo Fogliani/ Ponte della v. Emilia	30	110	170	200	230	PAI
11	Arda	Ongina	Valle A1 (confl. rio Grattarolo)/ San Rocco	61	130	160	175	200	
11	Arda	Ongina	San Rocco	70	140	210	240	280	PAI
12	Arda	Ongina	Vidalenzo/ Confl. can. Serio	75	135	170	185	205	
12	Arda	Ongina	Vidalenzo	75	150	230	260	300	PAI

(\*) Dati aggiornati secondo i contenuti dello studio "Definizione delle condizioni di rischio idraulico lungo il corso del torrente Arda da Castell'Arquato allo sbocco in Po" redatto dall'Università di Pavia per conto della Regione Emilia-Romagna - Servizio tecnico di Bacino. I valori delle portate sono stati approvati dall'Autorità di bacino

(\*\*)Tratto non significativo sotto l'aspetto idrologico; la portata di piena a valle di Fiorenzuola non ha più apporti significativi dal territorio circostante; subisce invece un effetto apprezzabile di laminazione causato dalle ampie esondazioni che si localizzano soprattutto tra Cortemaggiore e Villanova

Figura D.1. Portate di piena con assegnato tempo di ritorno nelle sezioni idrologiche dei torrenti Arda e Ongina (da PTCP 2007)

Per l'Arda, le portate nel tratto compreso tra la diga di Mignano e Fiorenzuola derivano dallo studio "Definizione delle condizioni di rischio idraulico lungo il corso del torrente Arda da Castell'Arquato allo sbocco in Po" redatto dall'Università di Pavia per conto della Regione Emilia-Romagna -Servizio tecnico di Bacino Trebbia e Nure. I valori delle portate sono stati approvati dall'Autorità di bacino e tengono conto dell'effetto di laminazione della diga di Mignano.

In figura seguente viene riportata la localizzazione cartografica delle sezioni in cui sono stati stimati i valori delle portate.

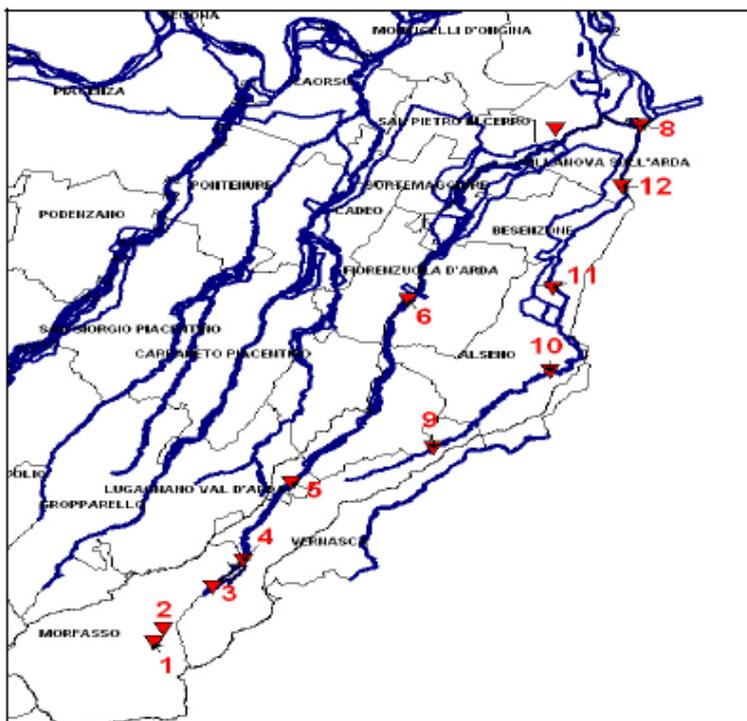


Figura D.2. Sezioni idrologiche di stime delle portate di piena lungo le aste di Arda ed Ongina

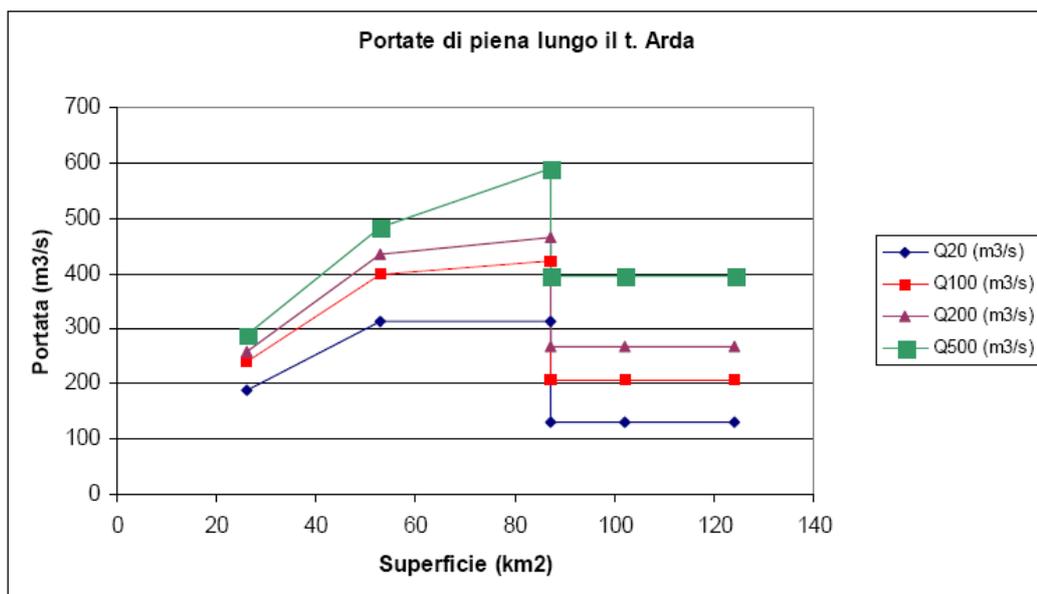


Figura D.3. Andamento delle portate di piena lungo l'Arda

Nella relazione dedicata al "rischio idraulico" sono riportati dati ed elaborazioni maggiormente dettagliate rispetto alle portate al colmo.

### D.3.1 Il deflusso minimo vitale (DMV)

Il deflusso minimo vitale (DMV) è il deflusso che, in un corso d'acqua, deve essere presente a valle delle captazioni idriche al fine di mantenere vitali le condizioni di funzionalità e di qualità degli ecosistemi interessati.

Il DMV si compone di una componente idrologica, stimata in base alle peculiarità del regime idrologico, e da eventuali fattori correttivi che tengono conto delle caratteristiche morfologiche dell'alveo del corso d'acqua, della naturalità e dei pregi naturalistici, della destinazione funzionale e degli obiettivi di qualità definiti dalle Regioni nell'ambito dei Piani di tutela delle acque

Sulla base della definizione e dei criteri di regolazione delle portate in alveo definiti dall'Autorità di Bacino nel Piano di Tutela delle Acque nella Provincia di Piacenza sono riportati i dati di Deflusso Minimo Vitale (DMV) relativo ai principali corsi d'acqua della provincia di Piacenza; nella tabella seguente è riportato un estratto

Tabella 2.43 - Valori di DMV di riferimento sulla base dei deflussi medi ricostruiti del periodo 1991-2001.

Codice	Corso d'acqua	Toponimo	Superficie sottesa (Km <sup>2</sup> )	Portata med. '91-'01 (m <sup>3</sup> /s)	DMV (m <sup>3</sup> /s)
010100000000	R. Bardonezza	Foce in Po	43.65	0.19	0.016
010200000000	R. Lora - Carogna	Foce in Po	32.75	0.12	0.010
010300000000	R. Carona - Boriacco	Foce in Po	34.17	0.15	0.013
010400000000	R. Cornaiola	Foce in Po	52.54	0.15	0.013
010500000000A	T. Tidone	Valle Diga di Molato	86.07	0.79	0.067
010500000000B	T. Tidone	Pianello Val Tidone	185.03	1.37	0.112
010500000000C	T. Tidone	Foce in Po	350.33	1.91	0.149
010505000000CA	R. Luretta	Immissione R. Sarturano	70.72	0.36	0.030
010505000000CB	R. Luretta	Immissione in Tidone	90.16	0.37	0.031
010600000000	T. Loggia	Foce in Po	39.79	0.12	0.010
010900000000A	F. Trebbia	Immissione T. Boreca	274.81	10.01	0.799
010900000000B	F. Trebbia	Immissione T. Aveto	586.55	21.42	1.561
010900000000C	F. Trebbia	Piancasale (a valle di Bobbio)	714.56	23.13	1.619
010900000000D	F. Trebbia	Il Castellaccio (sopra Rivergaro)	917.58	23.39	1.531
010900000000E	F. Trebbia	Foce in Po	1083.03	24.07	1.486
010902000000BA	T. Aveto	Tra Cattaragna e Lisore	200.91	9.02	0.735
010902000000BB	T. Aveto	Immissione in Trebbia	248.64	10.12	0.814
011100000000A	T. Nure	Bolgheri	161.08	3.43	0.283
011100000000B	T. Nure	Biana	305.13	5.15	0.408
011100000000C	T. Nure	Ponte dell'Olio	334.59	4.77	0.374
011100000000D	T. Nure	Foce in Po	457.99	5.43	0.411
011200000000A	T. Chiavenna	Immissione T. Chero	159.52	1.19	0.098
011200000000B	T. Chiavenna	Foce in Po	362.94	2.46	0.192
011203000000A	T. Chero	Immissione in Chiavenna	62.72	0.60	0.051
011205000000B	T. Riglio	Immissione in Chiavenna	159.87	1.01	0.083
011400000000A	T. Arda	Gazzola	72	1.32	0.111
011400000000B	T. Arda	Valle Diga di Mignano	89.04	1.20	0.101
011400000000C	T. Arda	Castell'Arquato	112.35	1.27	0.106
011400000000D	T. Arda	Foce in Po	364.11	2.45	0.191
011405000000D	T. Ongina	Immissione in Arda	158.63	0.75	0.062

In particolare sono presenti dati relativi al T. Arda a Castell'Arquato e del T. Ongina all'immissione in Arda.

#### D.4 La qualità delle acque superficiali

Nel "Rapporto sulla qualità delle acque superficiali della Provincia di Piacenza" (2003) e nel report "La qualità dei corsi d'acqua della Regione Emilia Romagna" - Report 2000-2002" vengono riportati i dati relativi al bacino Arda-Ongina per gli anni 1999-2000-2001-2002, ed è presente una valutazione dello stato di salute dei corsi d'acqua in applicazione al D.L. 152/99 e successive modifiche, che prevede l'utilizzo incrociato dei dati risultanti dal Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (LIM) e dell'Indice Biotico Esteso (IBE). Vengono inoltre riportati i dati relativi allo stato qualitativo dei corpi d'acqua riportati nel PTCP della provincia di Piacenza (variante 2007) relativi a LIM, IBE, SECA (stato Ecologico) e SACA stato ambientale per il periodo 2000-2006

I parametri utilizzati per la definizione del Livello di inquinamento (LIM) riflettono le pressioni antropiche tramite la misura del carico organico, del bilancio dell'ossigeno, dell'acidità, del grado di salinità e del carico microbiologico nonché le caratteristiche idrologiche del trasporto solido.

Nella tabella C.4.1 è riportato lo schema di attribuzione dei punteggi di LIM.

L'indice IBE, invece, esprime un giudizio sulla qualità delle acque correnti basato sulla modificazione qualitativa della comunità macrobentonica che viene campionata in un corso d'acqua. Più precisamente, il

metodo si basa su due tipi di indicatori: da un lato la diversa sensibilità agli inquinanti di alcuni gruppi faunistici, dall'altro la ricchezza delle unità sistematiche della comunità macrobentonica complessiva.

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (% sat.)	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
BOD <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> mg/L)	< 2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
COD (O <sub>2</sub> mg/L)	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
NH <sub>4</sub> (N mg/L)	< 0,03	≤ 0,10	≤ 0,50	≤ 1,50	> 1,50
NO <sub>3</sub> (N mg/L)	< 0,3	≤ 1,5	≤ 5,0	≤ 10,0	> 10,0
Fosforo t. (P mg/L)	< 0,07	≤ 0,15	≤ 0,30	≤ 0,60	> 0,60
<i>E.coli</i> (UFC/100 mL)	< 100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	> 20.000
Punteggio	80	40	20	10	5
L.I.M.	480 – 560	240 – 475	120 – 235	60 – 115	< 60

Tabella D.4.1 Schema di attribuzione punteggi LIM

Nella tabella successiva sono riportati i parametri utilizzati per il calcolo di IBE

Gruppi faunistici (primo ingresso)	Numero totale delle U.S. costituenti la comunità (secondo ingresso)										
		0-1	2-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36	
Plecotteri presenti (Leuctra)	più di una U.S.	-	-	8	9	10	11	12	13	14	
	una sola U.S.	-	-	7	8	9	10	11	12	13	
Efemerotteri presenti (- Baetidae e Caenidae)	più di una U.S.	-	-	7	8	9	10	11	12	-	
	una sola U.S.	-	-	6	7	8	9	10	11	-	
Tricotteri presenti (+Baetidae e Caenidae)	più di una U.S.	-	5	6	7	8	9	10	11	-	
	una sola U.S.	-	4	5	6	7	8	9	10	-	
Gammaridi e/o Atidi e/o Palemonidi presenti	tutte le U.S. sopra	-	4	5	6	7	8	9	10	-	
	assenti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Asellidi e/o Nifhargidi presenti	tutte le U.S. sopra	-	3	4	5	6	7	8	9	-	
	assenti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Oligocheti o Chironomidi	tutte le U.S. sopra	1	2	3	4	5	-	-	-	-	
	assenti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Altri organismi	tutte le U.S. sopra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	assenti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabella D.4.2 Schema di attribuzione dei punteggi IBE

In funzione dei valori assunti dai due parametri precedenti lo Stato Ecologico (SECA) viene suddiviso in cinque classi di qualità secondo lo schema riportato di seguito:

LIM	IBE	SECA	Giudizio: Stato ecologico	Colore
>10	480-560	Classe 1	Elevato	blu
8-9	240-475	Classe 2	Buono	verde
6-7	120-235	Classe 3	Sufficiente	giallo
4-5	60-115	Classe 4	Scadente	arancione
1, 2, 3	< 60	Classe 5	Pessimo	rosso

Lo Stato Ambientale del corso d'acqua (SACA) si ottiene dal SECA e dai dati relativi alla presenza degli inquinanti chimici indicati nella tabella 1 dell'Allegato 1 del D.Lgs 152/99, secondo lo schema riportato nella seguente tabella.

Stato Ecologico ⇒	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Concentrazione inquinanti Tab. 1 ↓					
≤ Valore Soglia	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE	SCADENTE	PESSIMO
> Valore Soglia	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	PESSIMO

Lo stato di qualità ambientale delle acque superficiali è descritto in relazione al grado di scostamento rispetto alle condizioni di un corpo idrico di riferimento, secondo le definizioni riportate nella tabella seguente.

<b>ELEVATO</b>	Non si rilevano alterazioni dei valori di qualità degli elementi chimico-fisici ed idromorfologici per quel dato tipo di corpo idrico in dipendenza degli impatti antropici, o sono minime rispetto ai valori normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni indisturbate. La qualità biologica sarà caratterizzata da una composizione e un'abbondanza di specie corrispondente totalmente o quasi alle condizioni normalmente associate allo stesso ecotipo. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è paragonabile alle concentrazioni di fondo rilevabili nei corpi idrici non influenzati da alcuna pressione antropica
<b>BUONO</b>	I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico mostrano bassi livelli di alterazione derivanti dall'attività umana e si discostano solo leggermente da quelli normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
<b>SUFFICIENTE</b>	I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico si discostano moderatamente da quelli di norma associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. I valori mostrano segni di alterazione derivanti dall'attività umana e sono sensibilmente più disturbati che nella condizione di "buono stato". La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
<b>SCADENTE</b>	Si rilevano alterazioni considerevoli dei valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale, e le comunità biologiche interessate si discostano sostanzialmente da quelle di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da comportare effetti a medio e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento
<b>PESSIMO</b>	I valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale presentano alterazioni gravi e mancano ampie porzioni delle comunità biologiche di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da produrre gravi effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.

Nel Bacino Arda-Ongina sono presenti quattro stazioni di monitoraggio, due sul torrente Arda (una subito a monte della diga di Mignano e l'altra presso l'abitato di Villanova) e due sul Torrente Ongina (una presso Vigoleno e l'altra a Vidalenzo).

Il comune di Alseno si trova per entrambi i corsi d'acqua compreso tra le due stazioni di monitoraggio ed è comunque posto più a sud rispetto alle stazioni di chiusura di bacino sia del T. Arda che del T. Ongina, che rilevano quindi una condizione peggiore delle acque rispetto a quella presente nel territorio comunale.

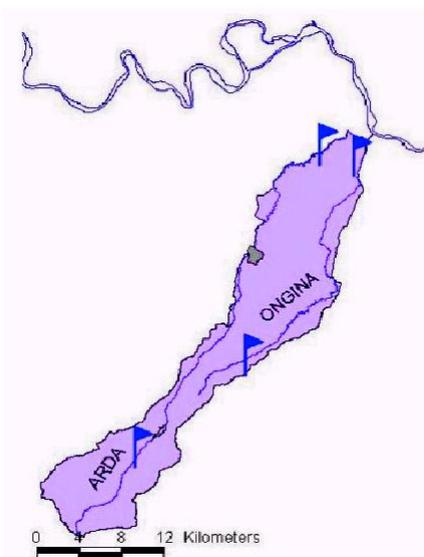


Figura.D.4 Ubicazione delle stazioni di monitoraggio lungo i torrenti Arda e Ongina

Per quello che riguarda il T. Arda viene evidenziato che il tratto di monte, fino a Case Bonini mostra una buona qualità della risorsa idrica, tanto che presso Case Bonini le acque dell'Arda vengono convogliate al sistema di trattamento per l'utilizzo idropotabile dell'acquedotto Val d'Arda.

Più a valle, nella stazione di Villanova, le condizioni peggiorano: il tratto sotteso dalla stazione di Villanova riceve infatti gli scarichi dell'impianto di depurazione di Castell'Arquato-Lugagnano (7170AS) e di vari insediamenti produttivi. All'altezza di Castell'Arquato sono presenti derivazioni irrigue che utilizzano parte dell'acqua rilasciata dall'invaso convogliandola nei Canali Consorziale della Marza e della Sforzesca.

Sul Torrente Ongina è stato eseguito uno studio di dettaglio, del quale nel "Rapporto sulla qualità delle acque superficiali della Provincia di Piacenza" (2003) è riportata una sintesi.

... omissis...; la situazione del bacino del torrente Ongina registrata al 1999 era, in sintesi, la seguente:

- ❑ la stazione a valle dell'abitato di Vernasca riceveva i contributi degli scarichi fognari trattati da un impianto di I° livello (fosse Imhoff): si osservava un incremento dei carichi inquinanti veicolati causa del peggioramento della qualità delle acque da BUONO a SUFFICIENTE;
- ❑ nel tratto compreso tra la confluenza con il Rio Grattarolo e il fiume Po i carichi veicolati non risultavano ridotti attraverso i naturali processi di autodepurazione, venivano anzi incrementati dai contributi del settore zootecnico per una percentuale del 7% (erano presenti allevamenti con circa 8100 capi di bestiame dei quali più di 5000 suini) e della popolazione civile residente (22%);
- ❑ il SECA si manteneva SUFFICIENTE fino alla confluenza del Rio Grattarolo, la cui qualità, in chiusura di sottobacino, risultava scadente con un carico inquinante di circa 10 volte superiore a quello della stazione precedente;
- ❑ stessa situazione nel Rio della Fontana, che raccoglieva i reflui dei residenti nei centri di Fiorenzuola, Lusurasco (dotati di impianti di 2° livello), S. Lorenzo e Chiaravalle (dotati invece di impianti di I° livello), nonché il carico proveniente da consistenti insediamenti produttivi;
- ❑ erano sostanzialmente la popolazione civile e la zootecnia, con valori elevati della componente azotata, a compromettere le capacità autodepurative del corpo idrico;
- ❑ condizioni leggermente migliori (il SECA è comunque SCADENTE) si registravano sul Rio Siriola, con valori di carico inquinante inferiori di un ordine di grandezza rispetto a quelli del Rio Grattarolo e del Rio della Fontana;
- ❑ il sottobacino del Rio Rodella risultava essere quello sottoposto alla maggiore pressione antropica, derivante per l'86% dal settore zootecnico con circa 18.800 capi allevati dei quali 16.000 suini. I carichi inquinanti mediamente veicolati erano paragonabili a quelli del Rio Siriola ed il SECA risulta sempre SCADENTE;
- ❑ nel Canale del Molino i carichi misurati risultavano decisamente superiori alla sommatoria di quelli sversati dalla popolazione civile e dal settore produttivo: tale surplus era attribuibile alla zootecnia. In questo corpo

idrico, in particolare, anche il valore di IBE risulta basso, oltre a quello del LIM;

- in sezione di chiusura dell'intero bacino, poco prima della confluenza dell'Ongina nell'Arda, sono stati rilevati i valori massimi di carico inquinante, imputabili essenzialmente al Rio Grattarolo ed al Rio della Fontana; lo stato ecologico è SCADENTE.

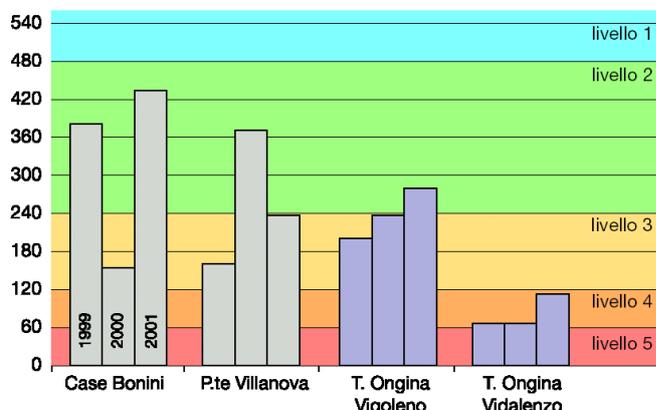


Figura.D.5. Valori di LIM per le stazioni di monitoraggio del bacino Arda-Ongina (media degli anni 1999-2001) estratto da "Rapporto sulla qualità delle acque superficiali della Provincia di Piacenza" (2003)

Corpo Idrico	Stazione	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
T.ARDA	Case Bonini	480	480	440	420	480	420	370	360	420
T.ARDA	Diga Mignano									
T.ARDA	Villanova	120	170	105	170	165	220	155	150	230
T.ONGINA	Vigoleno	285	290	195	205	180	225	195	230	270
T.ARDA	Cortemaggiore*	105	135	175	175	120				
T.ONGINA	Vidalenzo	100	85	100	120	120	85	65	65	110

\* stazione soppressa nel 1998

Figura.D.6. Bacino dell'Arda-Ongina: LIM, valori e media anni 1993-2001 estratto da "Rapporto sulla qualità delle acque superficiali della Provincia di Piacenza" (2003)

TREND DEL LIVELLO INQUINAMENTO MACRODESCRITTORI

Corpo Idrico	Stazione	Tipo	1999	2000	2001	2002
T. Arda	Case Bonini	B	370	360	420	380
T. Arda	A Villanova	AI	155	150	230	130
T. Ongina	Ponte S.S.n.12 di Borla per Vigoleno	B	195	230	270	230
T. Ongina	S.P. 588 loc. Vidalenzo	B	65	65	110	105

TREND DELL'INDICE BIOTICO ESTESO

Corpo Idrico	Stazione	Tipo	1999	2000	2001	2002
T. Arda	Case Bonini	B	10-11	11-12	10-11	
T. Arda	A Villanova	AI	5-6	6-7	7	
T. Ongina	Ponte S.S.n.12 di Borla per Vigoleno	B	9	5-6	3-4	
T. Ongina	S.P. 588 loc. Vidalenzo	B	7-8	7	6	

Figura.D.7. Bacino dell'Arda-Ongina: valori di LIM ed IBE per gli anni 1999-2002 da "La qualità dei corsi d'acqua della Regione Emilia Romagna -Report 2000-2002" (2003)

Bacino	Corpo Idrico	Località	Cod. Stazione	Tipo Stazione	LIM	IBE	SECA
Arda	T. Arda	Case Bonini	0901	B	390	11	Classe 2
		Villanova	0905	B	190	6/7	Classe 3
	T. Ongina	Vigoleno	0903	B	250	7	Classe 3
		Vidalenzo	0907	B	88	7	Classe 4

Figura.D.8. Valori di LIM, IBE e SECA per le stazioni di monitoraggio del bacino Arda-Ongina (media degli anni 1999-2001) estratto da "Rapporto sulla qualità delle acque superficiali della Provincia di Piacenza" (2003)

**LIM 2000-2006.**

BACINO	CORPO IDRICO	STAZIONE	CODICE	TIPO	LIM 2000	LIM 2001	LIM 2002	LIM 2003	LIM 2004	LIM 2005	LIM 2006
ARDA	T. ARDA	Case Bonini	01140200	B	360	420	380	400	420	420	480
ARDA	T. ARDA	Villanova	01140400	AI	150	230	130	110	100	100	100
ARDA	T. ONGINA	Vigoleno	01140500	B	230	270	230	160	230	270	260
ARDA	T. ONGINA	Vidalenzo	01140600	B	65	110	105	110	155	135	125

**IBE 2000-2006.**

BACINO	CORPO IDRICO	STAZIONE	CODICE	TIPO	IBE 2000	IBE 2001	IBE 2002	IBE 2003	IBE 2004	IBE 2005	IBE 2006
ARDA	T. ARDA	Case Bonini	01140200	B	10_11	11_12	10_11	11	10	10	9_10
ARDA	T. ARDA	Villanova	01140400	AI	5_6	6_7	7	7	7	6_7	7_6
ARDA	T. ONGINA	Vigoleno	01140500	B	9	5_6	3_4	6	7	9	6
ARDA	T. ONGINA	Vidalenzo	01140600	B	7_8	7	6	5	7	7	7

**SECA 2000-2006.**

BACINO	CORPO IDRICO	STAZIONE	CODICE	TIPO	SECA 2000	SECA 2001	SECA 2002	SECA 2003	SECA 2004	SECA 2005	SECA 2006
ARDA	T. ARDA	Case Bonini	1140200	B	Classe 2						
ARDA	T. ARDA	Villanova	1140400	AI	Classe 4	Classe 3	Classe 3	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4
ARDA	T. ONGINA	Vigoleno	1140500	B	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 3	Classe 3	Classe 2	Classe 3
ARDA	T. ONGINA	Vidalenzo	1140600	B	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 3	Classe 3	Classe 3

**SACA 2000-2006.**

BACINO	CORPO IDRICO	STAZIONE	CODICE	TIPO	SECA 2000	SECA 2001	SECA 2002	SECA 2003	SACA 2003	SECA 2004	SACA 2004	SECA 2005	SACA 2005	SECA 2006	SACA 2006
ARDA	Arda	Case Bonini	1140200	B	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2		Classe 2		Classe 2		Classe 2	
ARDA	Arda	Villanova	1140400	AI	Classe 4	Classe 3	Classe 3	Classe 4	Scadente						
ARDA	Ongina	Vigoleno	1140500	B	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 3		Classe 3		Classe 2		Classe 3	
ARDA	Ongina	Vidalenzo	1140600	B	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4		Classe 3		Classe 3		Classe 3	

Figura.D.9. Valori di LIM, IBE, SECA e SACA da PTCP Piacenza variante 2007

All'interno del PTCP (2007) sono inoltre riportate alcune sintetiche considerazioni relative ai trend degli indici previsti dal D.Lgs n. 152/99. A tal proposito si evidenzia che gli obiettivi del PTA sono il raggiungimento entro il 2015 dello stato di qualità ambientale (SACA) "buono", con lo stato intermedio "sufficiente" al 2008, e non il peggioramento degli stati ambientali raggiunti.

In base all'analisi dei dati fino all'anno 2005, si osserva come il corpo idrico Arda sia in classe 4-scadente e quindi non ancora allineato all'obiettivo intermedio al 2008. Il bacino dell'Arda è caratterizzato dalla combinazione di carichi inquinanti significativi e basse portate incapaci di produrre un efficiente effetto di diluizione e sostenere i processi auto depurativi. Il bacino dell'Arda risulta costantemente in classe 4-scadente alla stazione di chiusura di bacino ed in classe 3- sufficiente in quella sull'Ongina, mentre varia tra

la classe 2-3 (sulla base essenzialmente del valore di IBE) la stazione di Vigoleno (tratto alto dell'Ongina). Su questo bacino pesano in modo equivalente l'effetto dei carichi puntuali (BOD<sub>5</sub>) e diffusi (Azoto).

Nella "RELAZIONE SULLA QUALITA' DELLE ACQUE SUPERFICIALI INTERNE DELLA RETE AMBIENTALE DELLA PROVINCIA DI PARMA ANNO 2006" di ARPA sezione di Parma sono riportati i dati relativi alla qualità delle acque del T. Stirone, ed in particolare della stazione di Fontanelle in comune di S. Secondo P.se, che si trova a valle del comune di Alseno.

Nelle tabelle seguenti si riporta un estratto dei dati reperiti.

Confronto SECA dal 01/01/2001 al 31/12/2004															
CORPO IDRICO	STAZIONE	COD. REG.	TIPO STAZ.	TIPO C. IDRICO	LIM 01/02	IBE 01/02	SECA 01/02	LIM 2003	IBE 2003	SECA 2003	trend 2001_02_2003	LIM 2004	IBE 2004	SECA 2004	trend 2003_2004
T. Stirone	Fontanelle - S. Secondo Parmense	01151200	AI	N	110	5	classe 4	75	5	Classe 4	↔	105	5	Classe 4	↔

BACINO	CORPO IDRICO	STAZIONE	COD. REGIONALE	TIPO STAZIONE	TIPO CORPO IDRICO	LAB.	LIM 2005	IBE 2005	SECA 2005	LIM 2006	IBE 2006	SECA 2006	Trend 2005_2006
TARO	T. STIRONE	Fontanelle - S. Secondo Parmense	01151200	AI	Corpi idrici naturali	Parma	115	5-8	Classe 4	90	5	Classe 4	↔

Legenda  
 ↓ In peggioramento  
 ↑ In miglioramento  
 ↔ Trend costante

Nella relazione generale del PPTA (PIANO PROVINCIALE TUTELA DELLE ACQUE) della provincia di Parma sono riportati i dati di qualità del T. Stirone nelle stazioni di Fidenza e Soragna, di cui di seguito si riporta la tabella riassuntiva:

Classificazione dei corpi idrici superficiali in funzione dei L.I.M. (macroscrittori) e I.B.E. (Indice Biotico Estesio)							
N	UBICAZIONE STAZIONE	SECA 2003	SACA 2003	SECA 2004	SACA 2004	SECA 2005	SACA 2005
34	T. Ghiara a P.te Ghiara	5	5	5	5	5	5
35	T. Stirone a Fidenza	4	4	4	4	4	4
36	T. Stirone a Soragna	4	4	4	4	4	4
37	T. Stirone a Fontanelle	4	4	4	4	4	4

Come si nota dall'analisi delle tabelle precedenti lo stato ecologico del T. Stirone risulta dal 2002 al 2006 sempre in classe 4. E' necessario notare comunque che il tratto fluviale che interessa il comune di Alseno si trova molto a monte della stazione di rilevamento. Si ritiene pertanto che i dati reperiti non sia completamente rappresentativi della situazione reale nell'area di interesse.

In data 21/12/2007 è stato approvato il Piano di Tutela delle Acque con delibera dell'assemblea legislativa regionale n.40. Nella relazione "3/4 – Il rischio geologico ed i limiti alla trasformazione del territorio" sono riportate informazioni da esso estratte.

### D.5 Analisi acque impianti depurazione

Vengono di seguito riportati i principali parametri delle acque analizzate presso gli impianti di depurazione del comune di Alseno: Gorra, Chiaravalle, Fogliani Alto, Lusuraasco, Strada Morta, Castelnuovo Basso, Cortina. Le misure sono state eseguite periodicamente da TESA-Servizi tutela acque di Piacenza (ENIA), all'uscita delle fosse Imhoff.

I grafici riportano le variazioni dei parametri pH, C.O.D., B.O.D.<sub>5</sub> e S.S.T. a 105°C, ammoniaca, fosforo, tensoattivi, cloruri e fosfati per gli anni 2003-2004-2006-2007. I valori di riferimento riportati sono quelli del L.R. 7/1983 "Disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature Disciplina del trasporto di liquami e acque reflue di insediamenti civili e produttivi" (tab.2) ed i valori più restrittivi introdotti con il D. Lgs.152/06 Norme in materia ambientale per le acque superficiali. Nella tabella seguente si riportano i valori limite per i parametri di interesse nelle rispettive legislazioni.

parametro	L.R. 7/1983	D. Lgs.152/06
pH	5.5-9.5	5.5-9.5
COD (mg/l O <sub>2</sub> )	500	160
BOD (mg/l O <sub>2</sub> )	250	40

parametro	L.R. 7/1983	D. Lgs.152/06
SST 105°C (mg/l)	200	80
Ammoniaca (mg/l NH <sub>4</sub> )	50	15
P totale (mg/l P)	15	10
Tensioattivi (mg/l)	10	2
Solfati (mg/l SO <sub>4</sub> )	1000	1000
Cloruri (mg/l Cl)	3000	1200

Tabella D.5.5. Livelli piezometrici rilevati in occasione dell'esecuzione di prove geognostiche

Per quanto riguarda i valori di pH si può osservare come tale parametro presenti valori ampiamente compresi entro i limiti di normativi.

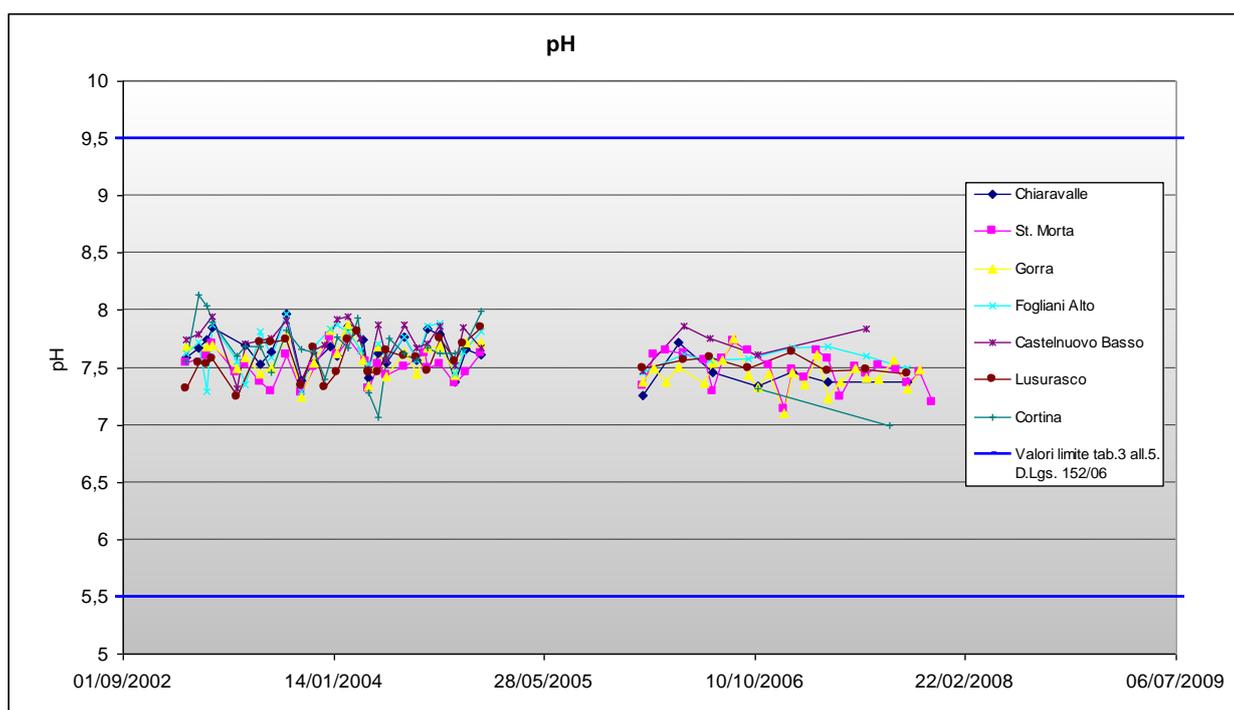


Figura D.10 Variazione dei valori di pH misurati presso gli impianti di depurazione del comune di Alseno

Il **BOD<sub>5</sub>** (espresso in mg/l) è un parametro usato nella gestione della qualità dell'acqua e nella depurazione, rappresentante la richiesta biochimica di ossigeno (B.O.D.= Biochemical Oxygen Demand). Il BOD indica il fabbisogno di ossigeno di un'acqua per ossidare le sostanze organiche degradabili in essa presenti, ad opera di microrganismi aerobici, ed è quindi una misura del contenuto di materia organica biodegradabile presente in un campione d'acqua. Il metodo più frequentemente utilizzato per la misura del BOD è il cosiddetto "metodo per diluizione": esso consiste nella misurazione dell'ossigeno disciolto, espresso in mg/l, nel campione prima e dopo un certo periodo di incubazione (normalmente 5 giorni, da cui BOD<sub>5</sub>) a 20°C.

Il **COD** (espresso in mg/l) rappresenta invece la domanda chimica di ossigeno (COD= Chemical Oxygen Demand): indica il fabbisogno di ossigeno necessario per ossidare chimicamente le sostanze organiche e inorganiche ossidabili presenti in un campione di acqua. Rappresenta quindi un indice che misura il grado di inquinamento dell'acqua da parte di sostanze ossidabili, principalmente organiche.

Con il termine **Solidi sospesi totali** (Solidi speciali totali, espresso in mg/l, SST 105°C) si intendono tutte quelle sostanze indissolte, presenti nel campione di acqua da esaminare, che vengono trattenute da un filtro a membrana, di determinata porosità, quando il campione stesso viene sottoposto a filtrazione. Comprende sia i solidi sedimentabili che le particelle di dimensioni inferiori che, per lo stato fisico, non sedimentano. Il metodo di misura si basa sulla filtrazione su una membrana e determinazione per via gravimetrica del filtrato dopo essiccamento ad una determinata temperatura fino a peso costante.

I valori di BOD e COD e SST 105°C, come si può osservare dai grafici seguenti, presentano oscillazioni e si registrano superamenti dei limiti normativi: in particolare mentre si registrano sporadici superamenti dei

limiti stabiliti dalla L.R. 7/83, i valori misurati risultano spesso superiori ai limiti stabiliti dal D.Lgs. 152/06 (acque superficiali) in particolare per BOD e COD. Solo la stazione Castelnuovo Basso presenta valori che rientrano prevalentemente limiti di legge.

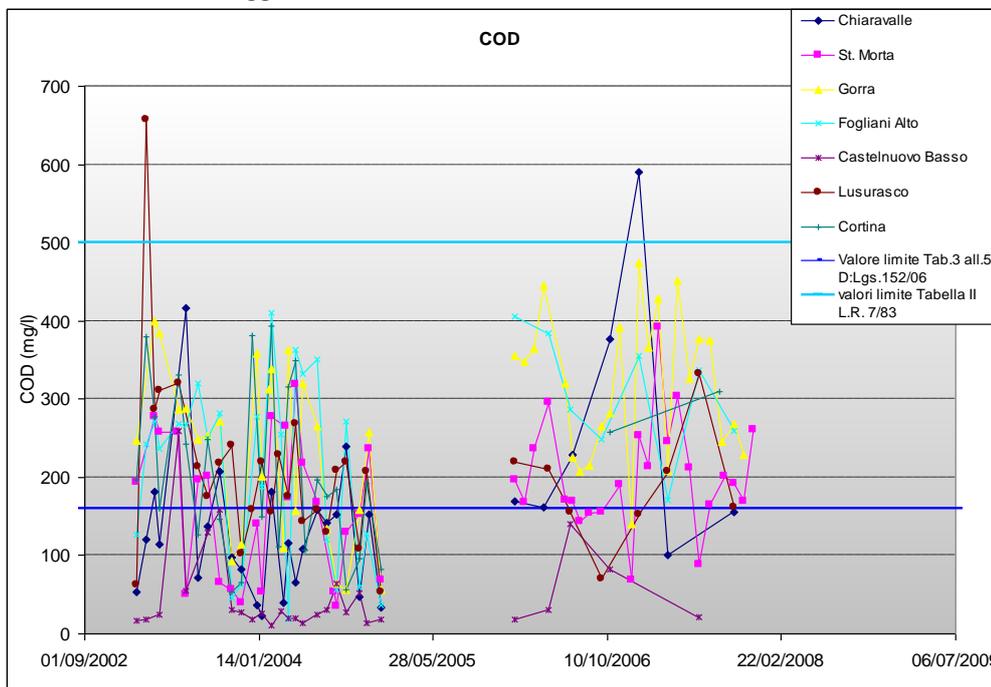


Figura D.11 Variazione dei valori di COD misurati presso gli impianti di depurazione del comune di Alseno

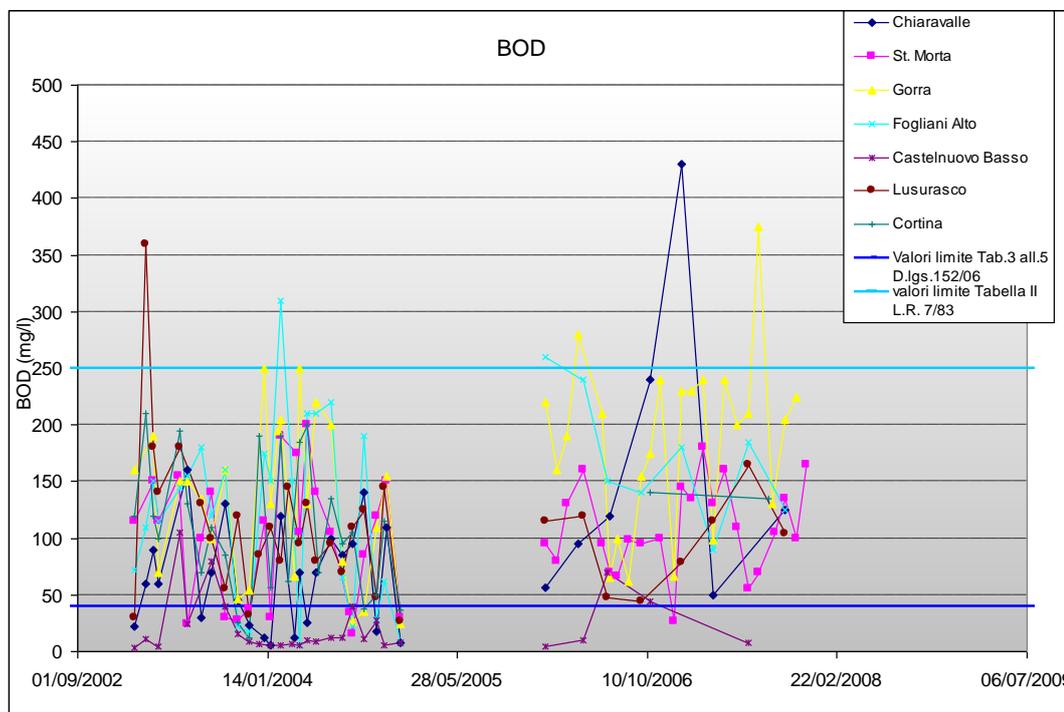


Figura D.12 Variazione dei valori di BOD misurati presso gli impianti di depurazione del comune di Alseno

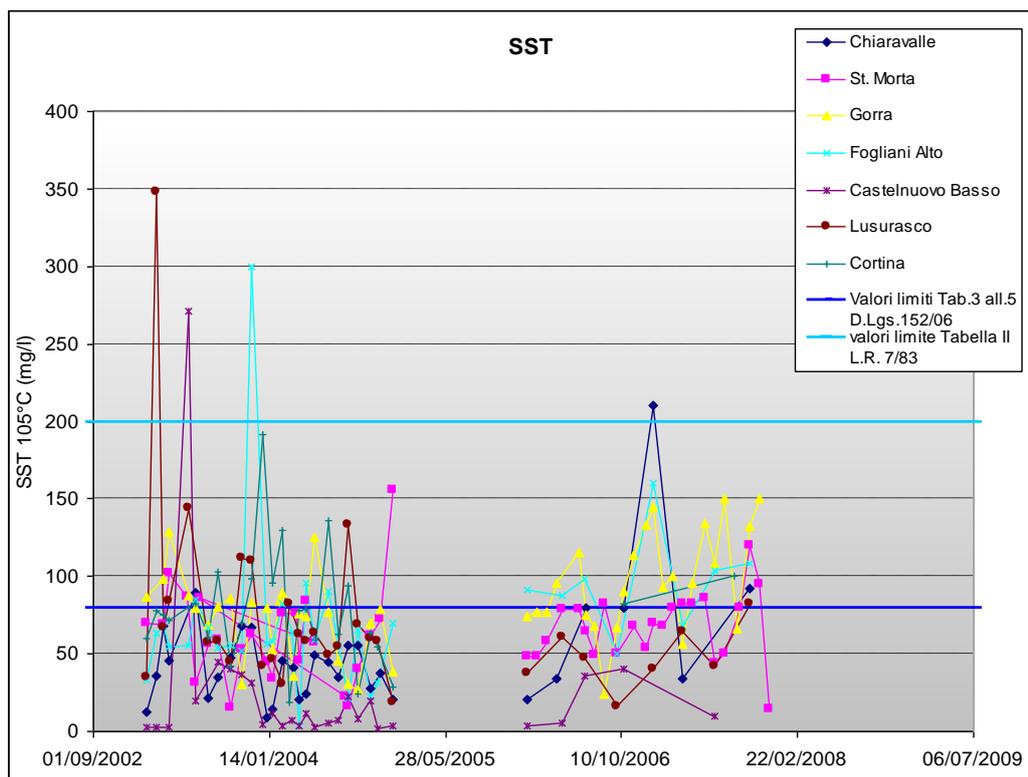


Figura D.13 Variazione dei valori di SST 105°C misurati presso gli impianti di depurazione del comune di Alseno

**Fosforo e Azoto** vengono determinati perché la loro presenza eccessiva può causare fenomeni di eutrofizzazione.

L'**azoto** nelle acque di scarico si trova essenzialmente sotto forma di azoto ammoniacale e azoto organico; quest'ultimo però subisce processi di trasformazione e degradazione durante il tempo di permanenza nelle reti fognarie. Smaltito in un corpo idrico naturale, l'azoto ammoniacale, esercita un'azione tossica in quanto, per autodepurazione naturale si ossida sottraendo ossigeno al corpo idrico, e può causare fenomeni di eutrofizzazione.

Il controllo del **fosforo** scaricato dagli impianti di trattamento comunali ed industriali dell'acqua reflua è un fattore chiave nella prevenzione dell'eutrofizzazione delle acque superficiali. Il fosforo è una delle sostanze nutrienti principali che contribuiscono all'eutrofizzazione dei laghi e delle acque naturali.

Dai grafici seguenti si evidenzia come il fosforo presenti sempre valori inferiori ai valori limite normativi, mentre per l'ammoniaca si registrano superamenti dei limiti in particolare dei valori più restrittivi del D. Lgs. 152/06 (15 mg/l).

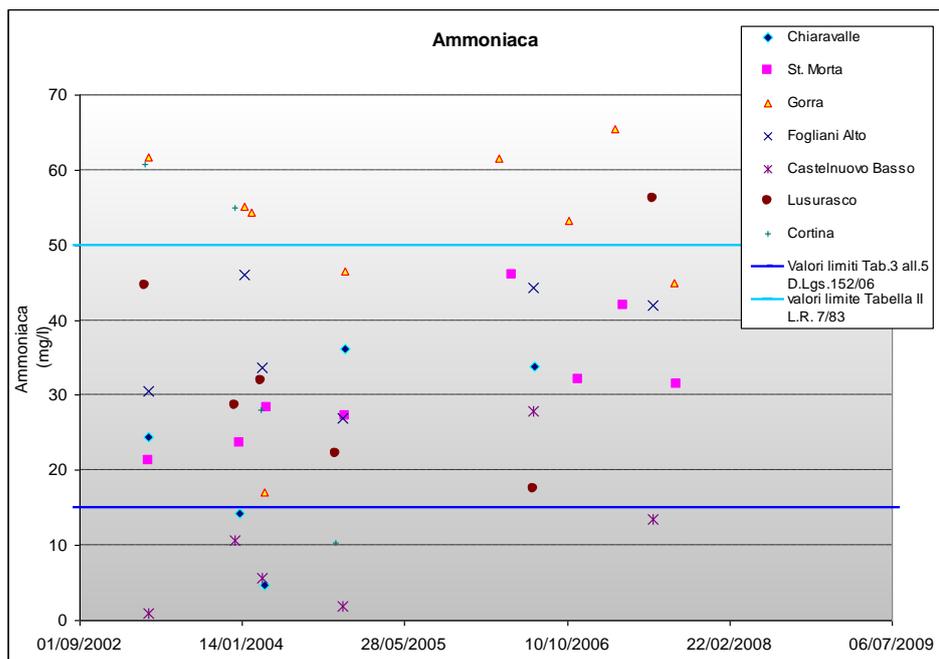


Figura D.14 Variazione dei ammoniaca misurati presso gli impianti di depurazione del comune di Alseno

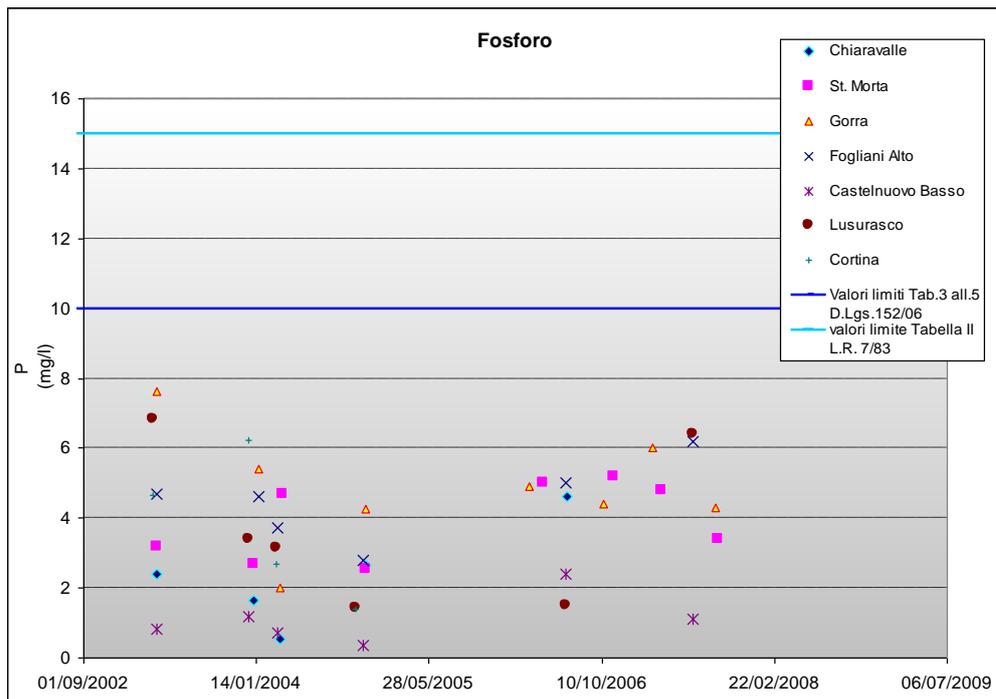


Figura D.15 Variazione dei valori fosforo misurati presso gli impianti di depurazione del comune di Alseno

Altri parametri misurati per valutare la qualità delle acque sono il contenuto in cloruri e solfati: entrambi questi parametri presentano valori ampiamente al di sotto dei limiti normativi.

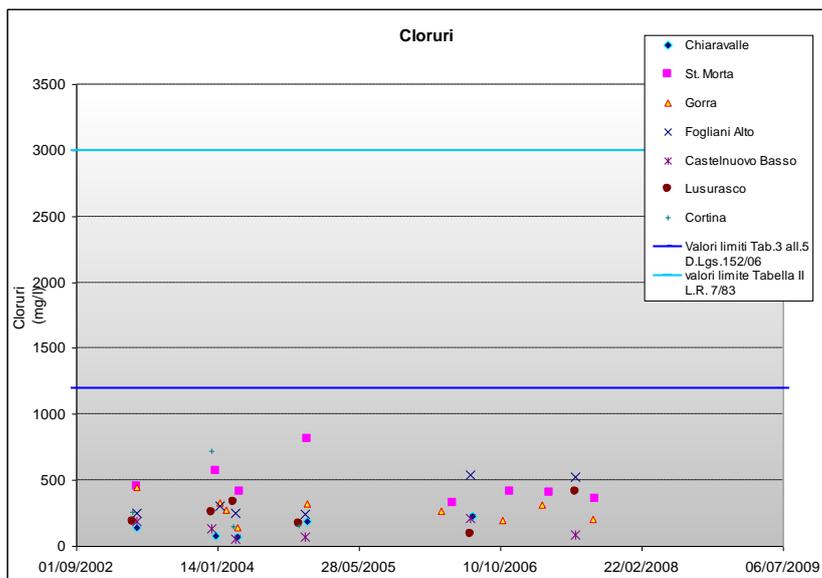


Figura D.16 Variazione dei valori Cloruri misurati presso gli impianti di depurazione del comune di Alseno

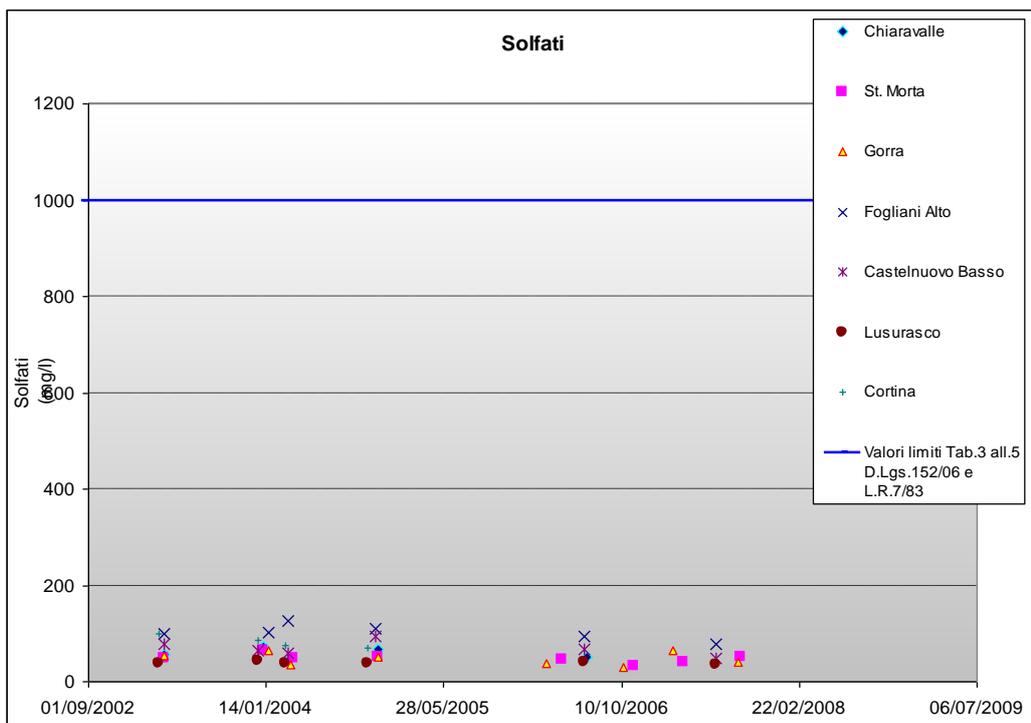


Figura D.17 Variazione dei valori Solfati misurati presso gli impianti di depurazione del comune di Alseno

## E. LE ACQUE SOTTERRANEE

### E.1 Generalità

La conoscenza idrogeologica del territorio indagato è aumentata con la pubblicazione dei risultati delle ricerche e della collaborazione triennale tra R.E.R. ed ENI-AGIP.

In questo studio si propone di abbandonare il modello di acquifero monofalda, semplicistico per la quantità di dati e le conoscenze teoriche che ora si possiedono, che era la base dogmatica per gli studi idrogeologici effettuati precedentemente a questo e dai quali comunque vengono attinti i dati stratigrafici e la struttura idrogeologica bidimensionale della porzione dell'acquifero che attraversa il territorio comunale.

Il nuovo modello si basa sul riconoscimento di tre Gruppi Acquiferi separati da barriere di permeabilità di estensione regionale denominati informalmente A, B e C a partire dal piano di campagna.

La storia tettonica e deposizionale del bacino padano ha influenzato le caratteristiche e l'architettura dei Gruppi Acquiferi.

Il Gruppo più superficiale viene attualmente sfruttato intensamente, il Gruppo B ha importanza solo locale mentre l'acquifero più profondo è raramente sfruttato a causa della imponente copertura superficiale; la successione sedimentaria padana interessata dagli acquiferi potabili è plio-quadernaria ed ha carattere regressivo con alla base sabbie e peliti torbiditiche seguite da un prisma sedimentario fluviale e fluvio-glaciale ricoperto da depositi continentali.

Dal punto di vista gerarchico sono stati distinti tre Sequenze Principali (Supersintemi):

1. Supersintema del Pliocene medio-superiore;
2. Supersintema del Quaternario marino;
3. Supersintema Emiliano-Romagnolo

le cui geometrie vengono radicalmente modificate dagli eventi tettonici di sollevamento regionale.

L'organizzazione verticale delle porzioni deposizionali (facies) rivela una alternanza ciclica di corpi sedimentari a granulometria prevalentemente fine con corpi sedimentari a granulometria prevalentemente grossolana che presentano talvolta, ad un grado minore, la medesima organizzazione interna. Queste unità, aventi un ciclo genetico di 40-100.000 anni, sono definite come Sequenze Deposizionali Elementari.

Le Sequenze Deposizionali Elementari possono essere sede di falda acquifera dolce, salata o salmastra e rappresentano i "mattoni" coi quali costruire il Bacino Idrogeologico della Pianura Emiliano-Romagnola (BIPER).

La base dell'accumulo dell'acqua utilizzabile a scopi antropici, nota tramite alcuni sondaggi profondi, coincide col limite profondo tra acqua dolce e salmastra mentre la base del serbatoio, definita Acquitardo Basale, è l'insieme delle Unità complessivamente impermeabili e, principalmente nel territorio comunale, costituito dalla formazione Plio-pleistocenica delle Argille azzurre di Lugagnano.

L'insieme dei sedimenti, già organizzati in Sequenze Deposizionali, costituenti il serbatoio padano, secondo R.E.R.-ENI-AGIP è compartimentato in Unità Idrostratigrafiche-Sequenziali (UIS): un insieme di depositi con caratteri idrologici omogenei o distribuiti in modo da permettere una divisione interna in acquiferi, caratterizzati da depositi grossolani con alla base una facies fine scarsamente o per nulla permeabile (rispettivamente acquitardo o acquicludo); arealmente, tale unità, si presenta continua e interessata, ad esclusione delle aree di ricarica, da flussi idrici interni confinati. Nelle aree di ricarica avvengono scambi con l'ambiente esterno e quindi flussi anche verticali.

Ogni Unità Idrostratigrafica-Sequenziale può essere considerata idraulicamente isolata da quelle adiacenti cosicché il livello piezometrico misurato in un pozzo attestato su questa UIS può risultare diverso dal livello misurato, nella stessa posizione geografica, in pozzi interessanti le altre Unità.

Allo stato attuale delle conoscenze i tre Gruppi Acquiferi riconosciuti nel sottosuolo sono costituiti complessivamente da tredici UIS denominati Complessi Acquiferi, gerarchicamente inferiori ai precedenti

per differenze di volume complessivo utile e per caratteristiche geometriche del proprio livello acquifero o acquicludo basale.

La base di ogni Gruppo Acquifero affiora a tratti sul Margine Appenninico Padano; nel territorio del Comune di Alseno affiorano prevalentemente il Gruppo Acquifero A ma anche in aree limitate, in corrispondenza degli impluvi nella zona meridionale il gruppo acquifero C.

In generale gli acquiferi sono distinti in una zona di ricarica ed un serbatoio: la zona di ricarica diretta è la porzione di superficie topografica in cui avviene l'alimentazione del serbatoio stesso, a forte componente verticale e proveniente dalla superficie; le porzioni affioranti dei Gruppi Acquiferi costituiscono l'area di ricarica idrometeorica degli acquiferi stessi e sono perciò da salvaguardare con attenzione poiché naturalmente esposte e vulnerabili agli inquinamenti.

Le aree di ricarica degli acquiferi A, B e C a scala regionale sono riportate nelle figure D.1.1.-D.1.2, il limite verso monte coincide con il limite degli affioramenti del Gruppi acquiferi A e C, il limite verso valle è stato posto dove la ricarica diretta è nulla o trascurabile rispetto al flusso orientato parallelamente agli strati acquiferi.

Sulla base delle ricerche effettuate, si è individuata una buona corrispondenza tra i dati stratigrafici di pozzo censiti localmente e la disposizione geometrica dei Gruppi Acquiferi così come descritta dalla RER.

Lo studio RER-ENI-AGIP individua inoltre una certa uniformità nei caratteri petrofisici e idraulici dei sistemi acquiferi individuati; nella tabella seguente sono riportati, per l'area in esame, i principali parametri idraulici dei sedimenti analizzati nel sottosuolo.

Gruppo Acquifero	Classe di Sistema Deposizionale	Conducibilità Idraulica	Coefficiente di immagazzinamento specifico	Porosità efficace
A	Conoide e pianura alluvionale ad alimentazione appenninica	$10^{-3}$ - $10^{-5}$ m/s	$10^{-4}$ - $10^{-6}$ m <sup>-1</sup>	15-25%
A	Riempimento di canali della pianura alluvionale ed alimentazione assiale	$10^{-3}$ m/s	$10^{-5}$ m <sup>-1</sup>	
B	Conoide alluvionale	$10^{-3}$ - $10^{-4}$ m/s	$10^{-5}$ - $10^{-6}$ m <sup>-1</sup>	15-25%
C	Delta conoide ad alimentazione appenninica	$10^{-4}$ m/s	$10^{-5}$ m <sup>-1</sup>	37-39%

Tabella E.1.1. Dati caratteristici per gli acquiferi presenti nell'area in esame

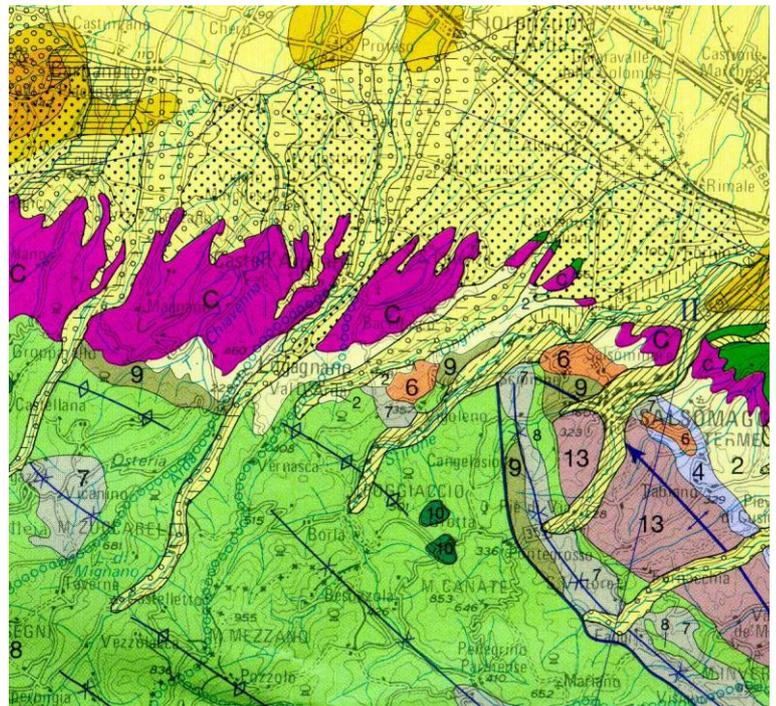
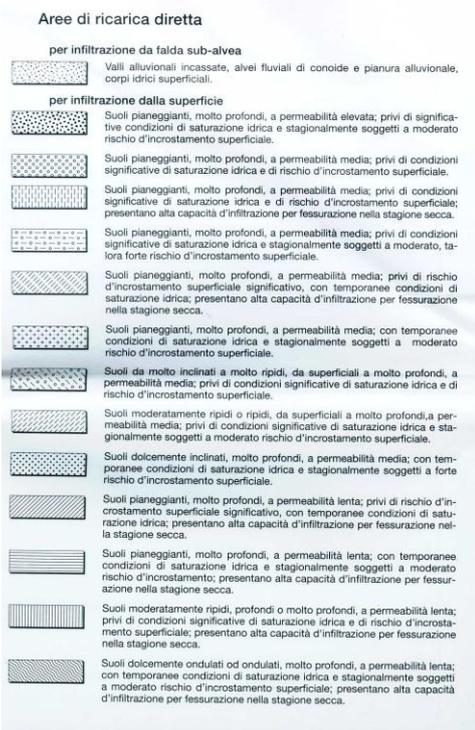


Figura E.1. Estratto da "Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna" (1998): Gruppo Acquifero "A" spessore cumulativo dei depositi porosi-permeabili e area di ricarica diretta potenziale. Scala 1:250.000

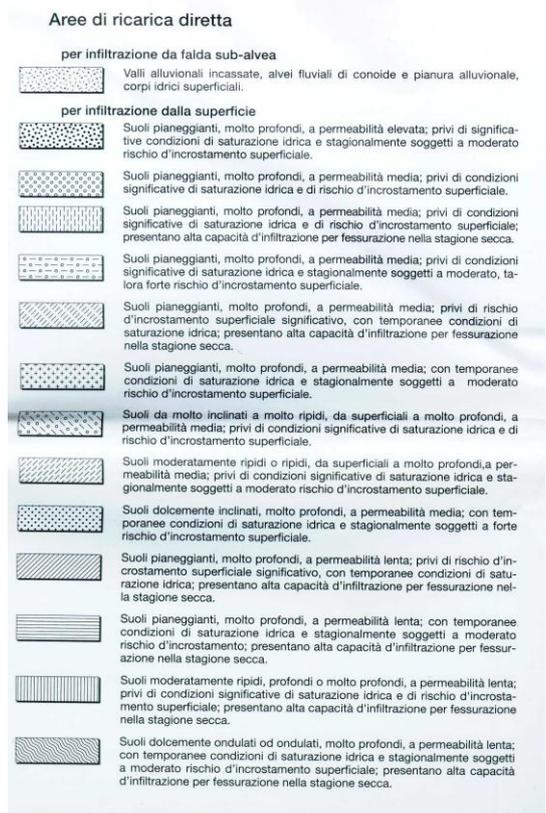
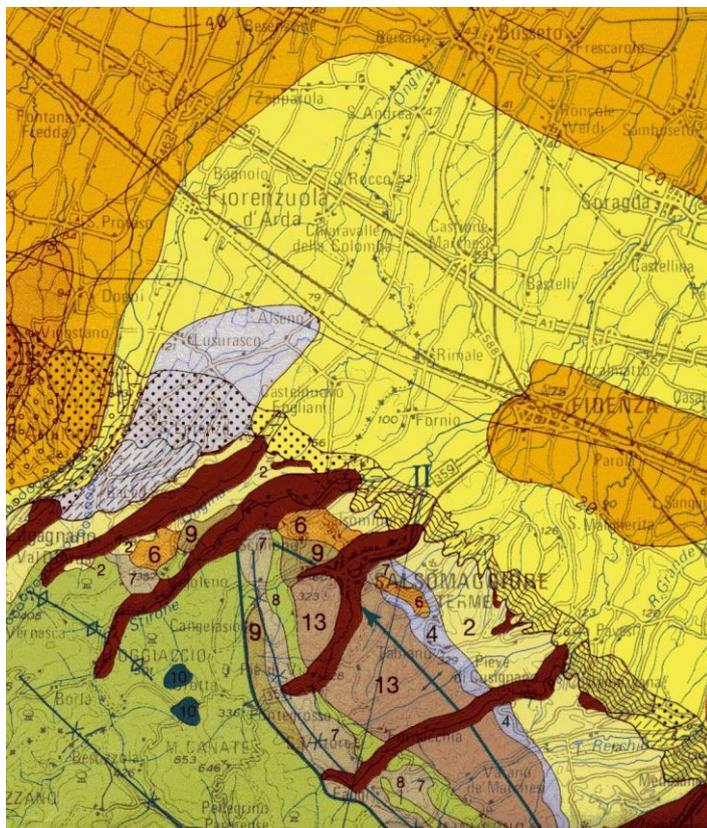


Figura E.2. Estratto da "Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna" (1998): Gruppo Acquifero "A" spessore cumulativo dei depositi porosi-permeabili e area di ricarica diretta potenziale. Scala 1:250.000

**E.2 Le unità idrostratigrafiche del Comune di Alseno**

Il modello evolutivo tridimensionale di sottosuolo ottenuto attraverso la costruzione di una rete di sezioni geologiche è stato la base per la ricostruzione dell’assetto idrogeologico.

I limiti fisici, sia in affioramento che nel sottosuolo, delle diverse Unità Geologiche diventano quindi dei veri e propri limiti idrostratigrafici.

Successivamente è stato possibile attribuire le differenti Unità Geologiche cartografate all’interno del Comune di Alseno alle Unità Idrostratigrafiche-Sequenziali (UIS) distinte nel lavoro “*Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia-Romagna*”; questo passaggio è risultato molto importante in quanto ha permesso di unire i limiti stratigrafici fisicamente continui individuati nel sottosuolo del Comune di Alseno, e quindi a scala comunale, con quelli a scala regionale del lavoro sopracitato, scendendo ad un dettaglio di ricostruzione dei serbatoi acquiferi ancora maggiore. In questo modo si è giunti ad un quadro, sia stratigrafico che idrogeologico del sottosuolo di Alseno, coerente con quello dell’intera Pianura emiliana. Di seguito è riportata uno schema che correla le unità geologiche affioranti nel comune ed i complessi acquiferi.

Unità Idrostratigrafiche		Unità Geologiche	
Gruppo Acquifero	Complesso Acquifero		
A	Acquifero superficiale (A0)	AES8/AES8a	
	A1	AES7	
	A2	AES3	
	A3	Complessi Acquiferi non affioranti nel comune di Alseno	
	A4		
B	B1		
	B2		
	B3		
	B4		
C	C1		
	C2		
	C3		CMZ
	C4		BAD

Figura E.3. Schema di correlazione tra Unità Geologiche e Unità Idrostratigrafiche

**E.2.1 Gruppi Acquiferi**

Una **Unità Idrostratigrafica-Sequenziale (UIS)** è costituita da una o più Sequenze Deposizionali ed è comprensiva di un livello geologico basale, scarsamente permeabile (acquitardo) o impermeabile (acquicludo), arealmente continuo (AGIP-RER,1998).

All’interno del Comune di Alseno affiorano due Unità Idrostratigrafiche principali denominate **Gruppi Acquiferi A e C**, così definite nel lavoro “*Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia-Romagna*”, che si immergono verso Nord al di sotto dei sedimenti deposti dai reticoli fluviali dei torrenti Arda, Ongina e Stirone negli ultimi 20.000 anni e contenenti acquiferi di scarsa estensione e potenzialità (Acquifero Superficiale).

All’interno dei Gruppi Acquiferi **A e C** sono state distinte **UIS** di rango gerarchico inferiore denominate **Complessi Acquiferi** che coincidono con le Unità Geologiche cartografate in affioramento e seguite nel sottosuolo.

Alla base del Gruppo Acquifero **C** è presente l'Unità Geologica Argille di Lugagnano (**LUG**); da un punto di vista idrogeologico le **LUG** fungono da acquicludo basale per il Gruppo Acquifero **C**. Di seguito la descrizione delle diverse unità.

#### E.2.2 Complesso Acquifero C4

Il Complesso Acquifero **C4**, cronostratigraficamente più antico (Plioc.sup.) coincide con l'Unità Geologica denominata Sintema di Badagnano (**BAD**); il **C4**, affiora per areali limitati nella zona sud del comune di Alseno, ma già nei pressi di Castelnuovo Fogliani raggiunge profondità di 300-400m da p.c, per arrivare a Nord della via Emilia a profondità di 800-900m; il C4 è quindi un acquifero in pressione e di notevole profondità per la quasi totalità del Comune di Alseno. Oltretutto ha uno scambio nullo, in termini di flussi idrici, con gli altri complessi acquiferi in quanto ha alla base le Argille di Lugagnano che fungono da acquicludo e l'Unità geologica ATS al tetto, che essendo costituita prevalentemente da facies limose e limoso-sabbiose, funge da acquitardo.

Il C4 costituisce la parte terminale del bacino sulfureo delle Terme di Bacedasco (Comuni di Castell'Arquato, Vernasca ed Alseno); infatti le sorgenti sulfuree si trovano proprio all'interno dell'unità geologica Sintema di Badagnano che nel Comune di Alseno ha spessori che progressivamente diminuiscono verso est. Nei rari pozzi perforati in tale unità (zona collinare) è sempre stata reperita acqua con elevati contenuti di solfuri.

#### E.2.3 Complesso Acquifero C3

Il Complesso Acquifero C3 coincide con l'Unità Geologica denominata Sintema di Costamezzana (**CMZ**) deposta durante il Pleistocene inf. Il C3 affiora prevalentemente nella zona sud del comune di Alseno, in particolare i suoi depositi affiorano nella zona di Colle S.Giuseppe e vengono incisi dai reticoli idrografici minori quali ad esempio rio S.Maria e rio Posticcio e anche dal t.Ongina, per poi scomparire quasi del tutto verso ovest.

Il **C3** è caratterizzato da un serbatoio acquifero composto da sabbie medio-fini ben cernite aventi una notevole estensione areale, con una zona affiorante di ricarica relativamente estesa; vista la sua giacitura il C3 si trova a profondità di circa 100m da p.c. nella zona di Castelnuovo Fogliani, per poi raggiungere profondità notevoli (300-400m) ad Alseno e di 500-600m a Nord della via Emilia. Al suo interno il C3 può essere suddiviso in due serbatoi acquiferi idraulicamente indipendenti, rispettivamente dal più antico al più recente, C3a e C3b. In particolare il C3b è composto anche da livelli ghiaiosi, al contrario del C3a che è composto quasi esclusivamente da sabbie medio-fini.

In condizioni di affioramento il C3 può essere direttamente in contatto con l'Unità geologica sovrastante AES3 (complesso acquifero A2), ma nel sottosuolo, verso N, i due complessi acquiferi sono separati da un livello prevalentemente argilloso, spesso diverse decine di metri, che funge da acquitardo, rendendo il C3 idraulicamente confinato.

#### E.2.4 Complesso Acquifero A2

Il complesso acquifero A2 coincide con l'unità geologica Subsintema di Agazzano e, visti gli areali in cui affiora, presenta un'ampia zona di ricarica diretta, anche se al tetto è spesso costituito da alcuni metri di sedimenti fini; l'A2 è composto da livelli ghiaiosi aventi una discreta estensione areale e di spessore variabile. Vista la sua giacitura immerge al di sotto del complesso acquifero A1 e può raggiungere profondità di 70-80m ad Alseno.

Nel sottosuolo, per areali molto limitati, l'A2 può essere idraulicamente in contatto con il complesso acquifero sovrastante A1, provocando o no, a seconda della pressione idraulica propria dei due acquiferi una miscelazione delle acque.

### E.2.5 Complesso Acquifero A1

Il complesso acquifero A1 coincide con l'unità geologica denominata Subsistema di Villa Verucchio (**AES7**). L'A1 può essere suddiviso in due acquiferi idraulicamente indipendenti A1a e A1b. L'A1a affiora principalmente nella zona sud-ovest del Comune di Alseno. L'A1b affiora grosso modo nella zona di pianura sia a Nord che a Sud della via Emilia; in particolare i corpi ghiaiosi all'interno dell'A1b sviluppano un tetto ghiaie relativamente omogeneo ed arealmente ben distribuito; in particolare andando verso Sud il tetto ghiaie diventa sub-affiorante, mentre nei pressi di Alseno raggiunge profondità di 10-12m, e a Nord della via Emilia può arrivare a profondità da p.c. di 15-20m sovrastato dai depositi fini limoso-argillosi del complesso Acquifero superficiale A0. A Sud e nelle aree intravallive è possibile che l'A1 sia idraulicamente in contatto, causa contatto erosivo e discordante, con i complessi acquiferi C3 e A2.

### E.2.6 Complesso Acquifero superficiale (A0)

Il complesso acquifero superficiale A0 coincide con l'unità geologica Subsistema di Ravenna (**AES8**) e con l'unità di Modena (**AES8a**); essenzialmente esso, mantenendosi sempre affiorante o sub-affiorante, coincide con l'acquifero freatico. I corpi ghiaiosi che lo caratterizzano sono molto discontinui e di spessori modesti, costituendo così serbatoi acquiferi lenticolari ed idraulicamente isolati sia tra di loro che con il complesso acquifero sottostante A1.

## E.3 Le aree di ricarica

Il complesso acquifero C4 ha un'area di ricarica molto limitata ( $0,25\text{Km}^2$ ) coincidente con le zone di affioramento. In particolare, in concomitanza del torrente Ongina immediatamente a valle dell'area di ricarica, il C4 può essere drenante rispetto al complesso acquifero superficiale A0.

Il complesso acquifero C3, al contrario, ha un'area di ricarica relativamente estesa ( $1,6\text{Km}^2$ ) in località Colle S. Giuseppe; come caratteristiche geomorfologiche l'area è incisa dai torrenti Rio Posticcio e Rio S. Maria che nel settore meridionale sono essenzialmente drenanti rispetto al C3, mentre nel settore settentrionale diventano essenzialmente alimentanti. L'acquifero superficiale A0 risulta essere essenzialmente drenante nei confronti del C3 lungo la fascia del Torrente Ongina. Immediatamente a valle dell'area di ricarica il C3 viene captato dai pozzi "Polveriera" ad uso acquedottistico; in particolare viene filtrato l'acquifero C3b. È interessante notare come gli acquiferi C3a e C3b siano filtrati anche nelle zone di Lurasco e Castelnuovo Fogliani sia da pozzi ad uso irriguo che industriale. Le poche misure piezometriche a disposizione mostrano un flusso idrico, in accordo con la giacitura dei serbatoi acquiferi, in direzione N-NE.

Il complesso acquifero A2 ha un'area di ricarica, di  $5,1\text{Km}^2$  nel settore occidentale (località Cortina) e di  $8,8\text{Km}^2$  nel settore orientale (località Castenuovo F.), coincidente con le zone di affioramento dell'unità geologica AES3 e che risente in modo preponderante del regime di precipitazione annuale. La geomorfologia dell'area è influenzata dalle incisioni dei reticoli minori quali ad esempio Rio Grattarolo, che risultano spesso drenanti rispetto ai corpi acquiferi appartenenti all'A2.

Nelle aree di ricarica i pozzi che filtrano l'A2 sono quasi esclusivamente ad uso irriguo o domestico e filtrano spesso corpi ghiaioso-sabbiosi aventi scarsa trasmissività e scarsa estensione areale.

Il Complesso acquifero A1 affiora su gran parte del territorio comunale; l'area di ricarica si trova nei settori più meridionali dove ha un substrato ghiaioso e quindi alti tassi di infiltrazione nei periodi piovosi e un'estensione di circa  $2,8\text{Km}^2$  nel settore occidentale (Val d'Arda) e di  $1,1\text{Km}^2$  nel settore orientale (Valle dello Stirone). L'A1, nelle aree di ricarica, risulta essenzialmente alimentante rispetto all'acquifero superficiale A0 e drenante rispetto all'A2.

Il complesso acquifero superficiale A0 coincide con l'acquifero freatico che essenzialmente risulta drenante rispetto ai complessi acquiferi C3, A2 ed A1. L'area di ricarica, che presenta un substrato ghiaioso, ha una estensione di  $0,76\text{Km}^2$  nella Valle Ongina, di  $3,5\text{Km}^2$  nella zona di Lurasco e di  $1,4\text{Km}^2$  nella valle dello Stirone. Nella zona di Chiaravalle l'A0 da luogo a delle risorgive (fontanili) probabilmente legate ad un brusco cambio di conducibilità idraulica all'interno dello stesso A0.

A livello idrogeologico i depositi superficiali, accumuli di frane e depositi di versante, vista soprattutto la loro limitata estensione areale ed il fatto che vanno a rielaborare litotipi essenzialmente fini (limi e limi sabbiosi), non sono sedi di sorgenti di rilievo e quindi non influenzano il regime di flusso idrico dei vari complessi acquiferi. In particolare va notato che, per le caratteristiche dei litotipi affioranti, i depositi superficiali sono particolarmente presenti nell'area di ricarica del complesso acquifero C3.

Essenzialmente il complesso acquifero superficiale A0 coincide con l'acquifero freatico; gli altri complessi acquiferi (C4,C3, A2,A1) risultano a pelo libero in corrispondenza delle aree di ricarica diretta mentre, a valle di queste, essenzialmente risultano sempre in pressione e anche confinati

L'individuazione delle diverse unità idrostratigrafiche è molto importante per una corretta protezione e gestione della risorsa acqua ed anche per una corretta interpretazione dei parametri idrogeologici finora raccolti.

Un'attenta ricostruzione stratigrafica di sottosuolo agganciata ai limiti geologici riconosciuti in affioramento non rimane un mero esercizio concettuale fine a se stesso ma diventa uno strumento fondamentale, in questo caso per identificare le varie unità idrostratigrafiche al fine di elaborare una carta della vulnerabilità degli acquiferi, che necessariamente deve tenere conto delle aree di ricarica diretta dei serbatoi acquiferi, della loro architettura stratigrafica e dei loro rapporti geometrici sia in superficie che nel sottosuolo, ma anche per una pianificazione più generale dei serbatoi acquiferi (vedi propagazione degli inquinanti, bilanci idrogeologici, individuazione delle aree di ricarica diretta di un campo acquifero ecc.).

#### E.4 Piezometria

Lo studio dei dati piezometrici relativi al comune di Alseno ha tenuto in considerazione dati provenienti da differenti fonti: sono stati considerati i dati rilevati nel luglio 1996 in occasione della stesura del PAE comunale, i dati bibliografici provenienti dal database della "Rete Regionale di Monitoraggio delle Acque Sotterranee" della Regione Emilia Romagna e ARPA dei quali sono disponibili anche i dati chimici, i dati presenti nel PRG del comune di Alseno del 1989, quelli del "Piano per la tutela e l'uso delle risorse idriche destinate al consumo umano" (USSL n°3, 1993), nonché i dati rilevati in occasione di prove geognostiche reperite e/o eseguite per il presente lavoro.

La serie dei dati più completa è quella relativa ai pozzi presenti nel database della "**Rete Regionale di Monitoraggio delle Acque Sotterranee**" (vedasi tabella D.4.1 e ubicazione in tavola QC-B7) per i quali è stato possibile realizzare un'analisi delle serie storiche delle piezometrie riportata nelle figure seguenti.

Pozzo	PC2800	PC3300	PC3301	PC3400
<i>Rif. Tav. QC-B7</i>	<i>PZA1</i>	<i>PZA4</i>		<i>PZA8</i>
<i>X (UTM)</i>	576.86	576.2	576.65	571.75
<i>Y (UTM)</i>	4975.46	4972.18	4972.14	4971
<i>Profondità</i>	60	45	-	110
<i>Uso</i>	Civile	Civile	Agricolo	Civile
<i>Quota p.c.</i>	55.08	73.8	73.8	121.58
<i>Comune</i>	Alseno	Alseno	Alseno	Alseno
<i>Località</i>	Chiaravalle della Colomba	Alseno	Alseno	Lusurasco
<i>Indirizzo</i>	Via di S. Rocco		Via Villa Clelia	
<i>Tavoletta</i>	0310734NO	0580734SO	0580734SO	0570721SE

Tabella E.4.1 Dati identificativi relativa ai pozzi della "Rete Regionale di Monitoraggio delle Acque Sotterranee" della Regione Emilia Romagna e ARPA

Tra i pozzi riportati precedentemente si possono identificare tre pozzi dell'acquedotto comunale ed in particolare il pozzo PC2800 coincide con il pozzo Chiaravalle il pozzo PC3300 con il pozzo Scuole ed il pozzo PC3400 con il pozzo Lusurasco.

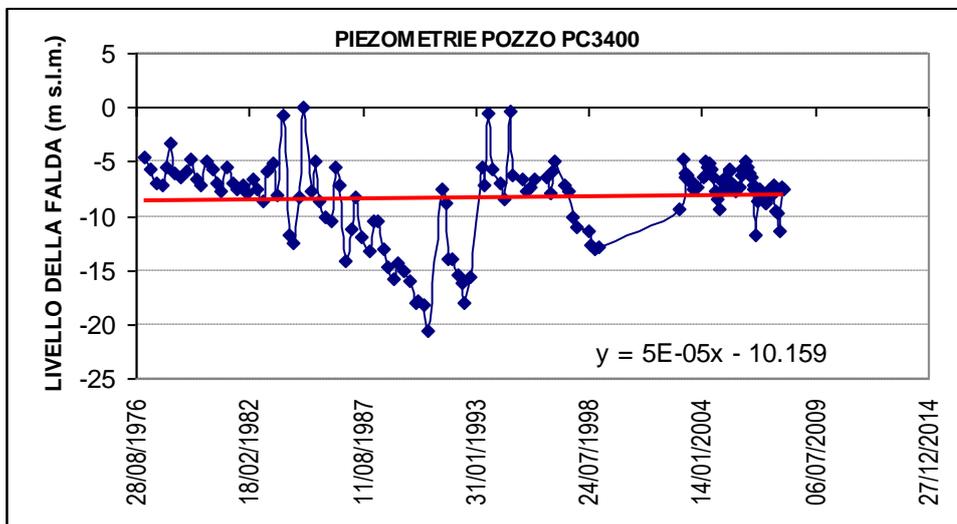


Figura E.4. Serie storica delle piezometrie relative al pozzo PC3400 (Lusurasco) (dati da Rete Regionale di Monitoraggio delle Acque Sotterranee" della Regione Emilia Romagna e ARPA)

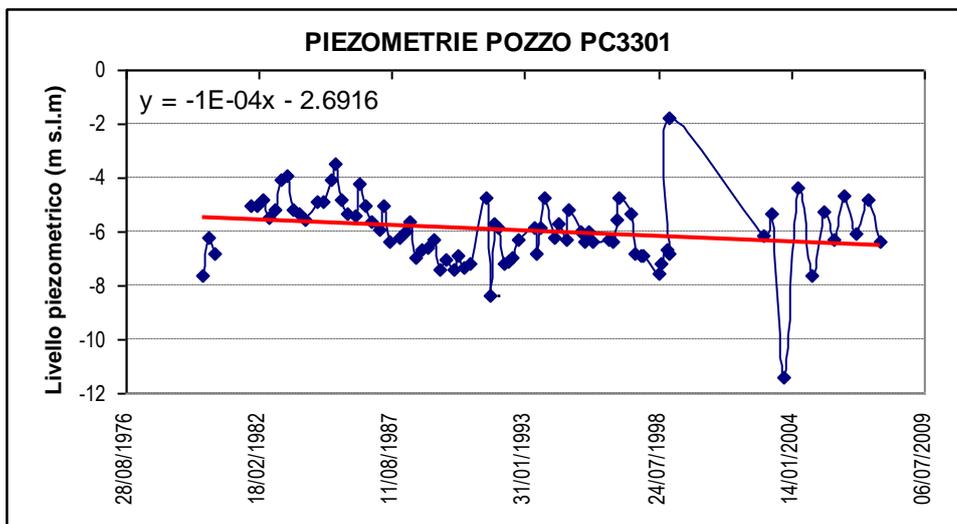


Figura E.5. Serie storica delle piezometrie relative al pozzo PC3301 (dati da Rete Regionale di Monitoraggio delle Acque Sotterranee" della Regione Emilia Romagna e ARPA)

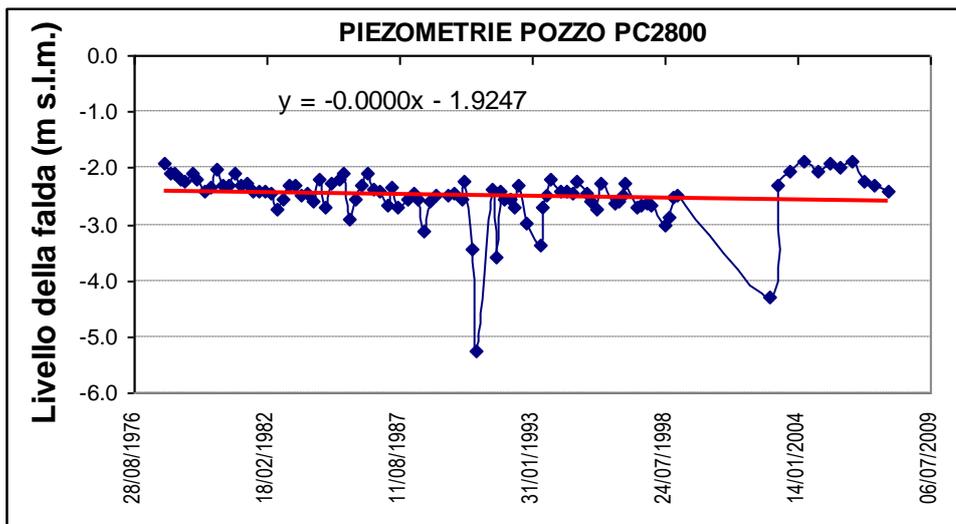


Figura E.6. Serie storica delle piezometrie relativa al pozzo PC2800 (**Chiaravalle della Colomba**)(dati da Rete Regionale di Monitoraggio delle Acque Sotterranee” della Regione Emilia Romagna e ARPA)

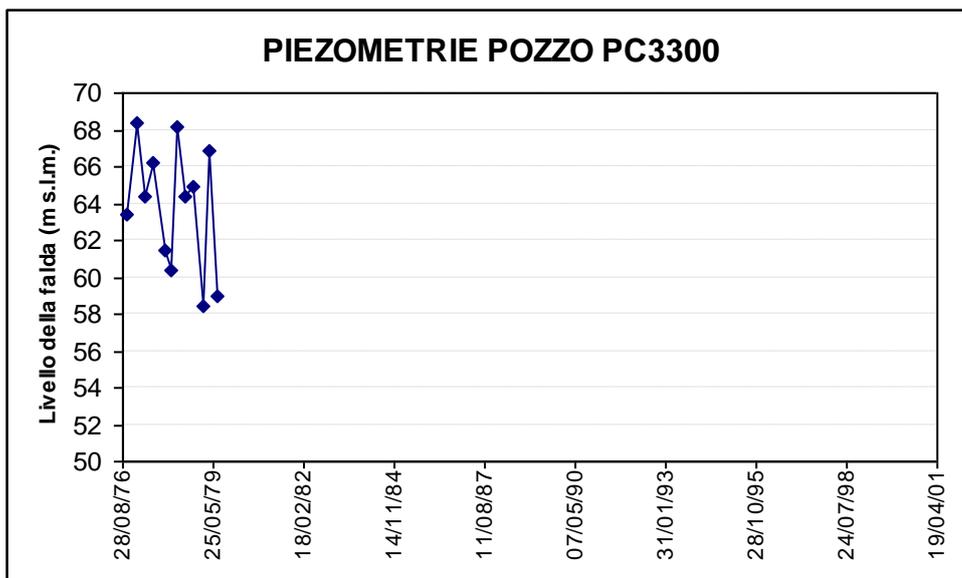


Figura E.7. Serie storica delle piezometrie relativa al pozzo PC3300 (**Alseno - Scuole**)(dati da Rete Regionale di Monitoraggio delle Acque Sotterranee” della Regione Emilia Romagna e ARPA)

Dall’analisi dei grafici riportati nelle figure precedenti è possibile notare che, per i tre pozzi considerati, partendo dai valori registrati all’inizio delle serie storiche è evidente un decremento dei livelli piezometrici fino al raggiungimento del minimo della serie all’inizio degli anni '90, momento dal quale si evidenzia una nuova crescita dei valori piezometrici.

Tale andamento è in accordo con quanto emerge dall’analisi delle precipitazioni annue riportata per la stazione di Salsomaggiore Terme (vedasi §B), nella quale si evidenzia un andamento ciclico con un massimo negli anni settanta ed un minimo negli anni 90.

Nella relazione geologica integrativa allegata al **PRG del 1989** sono riportate le risultanze della campagna geognostica eseguita in quella occasione, in alcuni dei sondaggi eseguiti è segnalata la presenza di acqua con la relativa quota di soggiacenza, che sono riportati nella tabella seguente. Per l’ubicazione precisa dei punti di indagine si faccia riferimento alla Tavola QC-B7.

Ubicazione	Prova geognostica n°	Codice tavola QC-B7	Soggiacenza (m da p.c.)	Livello piezometrico
Chiaravalle	4	DP29	1.2	(52.8 m s.l.m.)
Chiaravalle	5	DP30	1.2	(52.8 m s.l.m.)
Castelnuovo F.	4	DP34	2.7	(93.8 m s.l.m.)

Tabella E.4.2. Livelli piezometrici rilevati in occasione del PRG 1989

In alcune delle prove geognostiche reperite è segnalata la presenza di acqua con la relativa quota di soggiacenza, che sono riportati nella tabella seguente. Per l'ubicazione precisa dei punti di indagine si faccia riferimento alla Tavola QC-B7.

Ubicazione	Data	Codice tavola QC-B7	Soggiacenza (m da p.c.)
Loc Policelle- Alseno	14/02/1995	CPT1	7.90
Via Mattei -Alseno	07/04/2000	CPT5	8.00
Loc. S. Maria Maddalena		CPT10	~6.00
Chiaravalle della Colomba	27/05/1999	CPT28	2.70
Castelnuovo Fogliani	17/02/2003	CPT41	1.95
Loc. Strada Bianca	23/07/2001	CPT42	4.00
Loc. Strada Bianca	23/07/2001	CPT43	2.70
Loc. S. Rocco	23/07/2001	CPT44	3.60
Loc. S. Rocco	23/07/2001	CPT45	4.50
Loc. Rio delle Fontane	09/05/2003	CPT46	8.10
Loc. Rio delle Fontane	09/05/2003	CPT47	7.95
Loc. S. Martina	09/05/2003	CPT49	1.50
Loc. Baini di Sopra	30/12/1999	CPT50	3.50
Via Galilei - Alseno	26/07/2001	SCPT1	6.70
Via Galilei - Alseno	26/07/2001	SCPT2	6.50
Lusurasco	27/07/2001	SCPT6	4.75
Lusurasco	27/07/2001	SCPT7	3.40
Castelnuovo Fogliani	30/07/2001	SCPT9	3.40
Stazione di Alseno	30/07/2001	SCPT11	7.10
Loc. La Fornace	28/03/2002	SCPT12	4.05
Castelnuovo Fogliani	17/02/2003	SCPT15	4.20

Tabella E.4.5. Livelli piezometrici rilevati in occasione dell'esecuzione di prove geognostiche

In occasione del "Piano per la tutela e l'uso delle risorse idriche destinate al consumo umano" (U.S.S.L. n°3 Fiorenzuola d'Arda, 1993) fu eseguita, nel periodo novembre – dicembre 1991, una campagna piezometrica di cui nella figura seguente si riporta uno stralcio.

L'area del comune di Alseno è caratterizzata, nella zona settentrionale da una falda con quote intorno a 45 m s.l.m., nella zona del capoluogo da una falda con quote intorno a 70 m s.l.m. e nella zona collinare fino a quote di 150 m s.l.m.

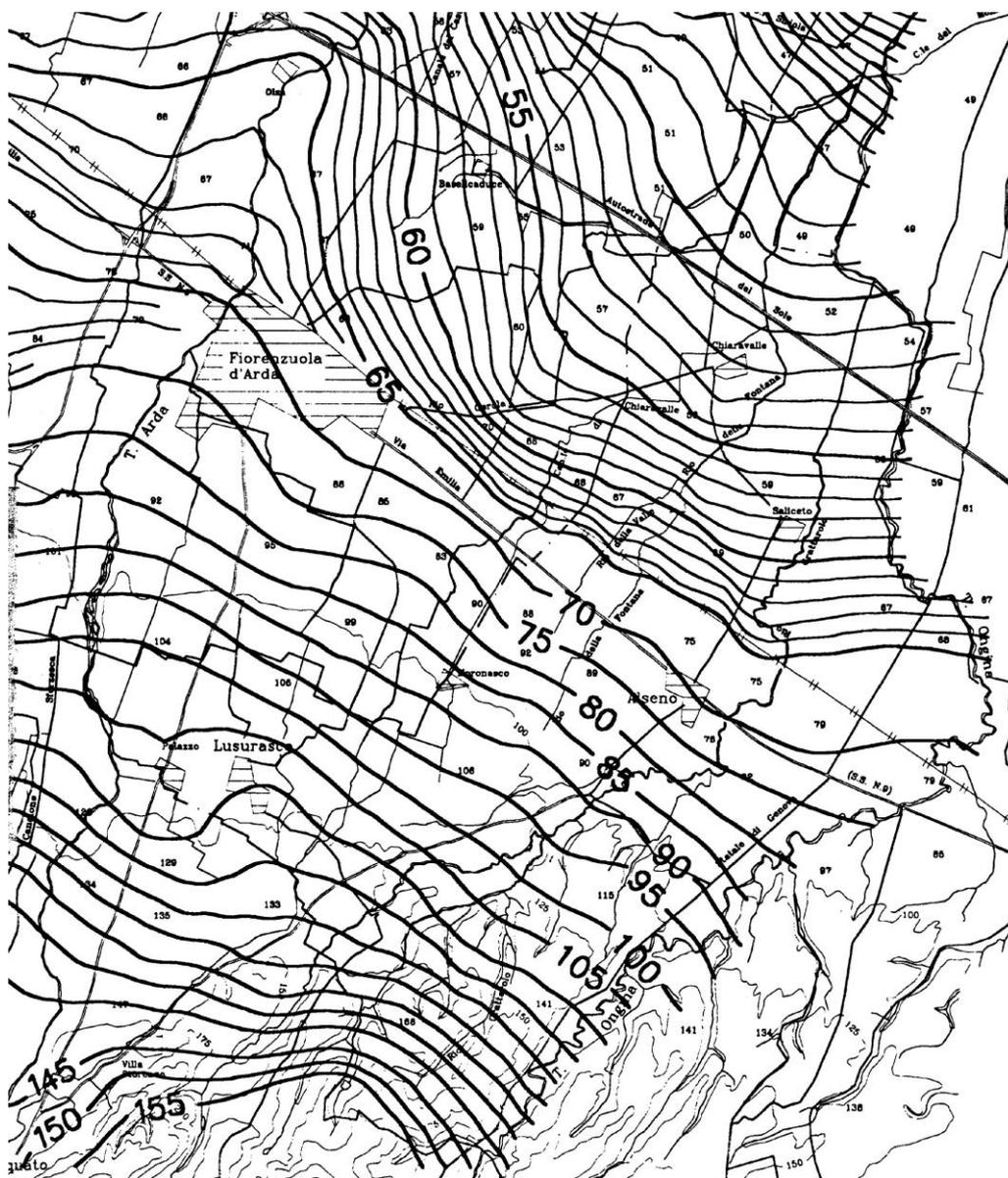


Figura E.8. Isopiezometriche della prima falda al novembre – dicembre 1991 (da USSL n.3 Fiorenzuola, 1993)

Lo studio idrogeologico eseguito in occasione della stesura del **PAE comunale** riporta una carta delle isopieze, eseguita misurando esclusivamente il livello piezometrico dei pozzi aventi profondità massima di 30m; tali misure furono eseguite nel periodo 19 – 22 giugno 1995.

Tali rilevamenti hanno evidenziato valori variabili tra 45 m s.l.m. nelle porzioni più settentrionale del territorio, i 70 m s.l.m. dell'area del capoluogo e i 110 m. s.l.m. delle zone più meridionali.

Lo studio "Acque sotterranee" (a cura di Arpa – Sezione di Piacenza) riporta le piezometrie medie della provincia di Piacenza per l'anno 1997, nel territorio del comune di Alseno il livello piezometrico varia da circa 40 m s.l.m. nella zona nord a 80 m s.l.m. nella zona del capoluogo a 120 m s.l.m. nella zona collinare.

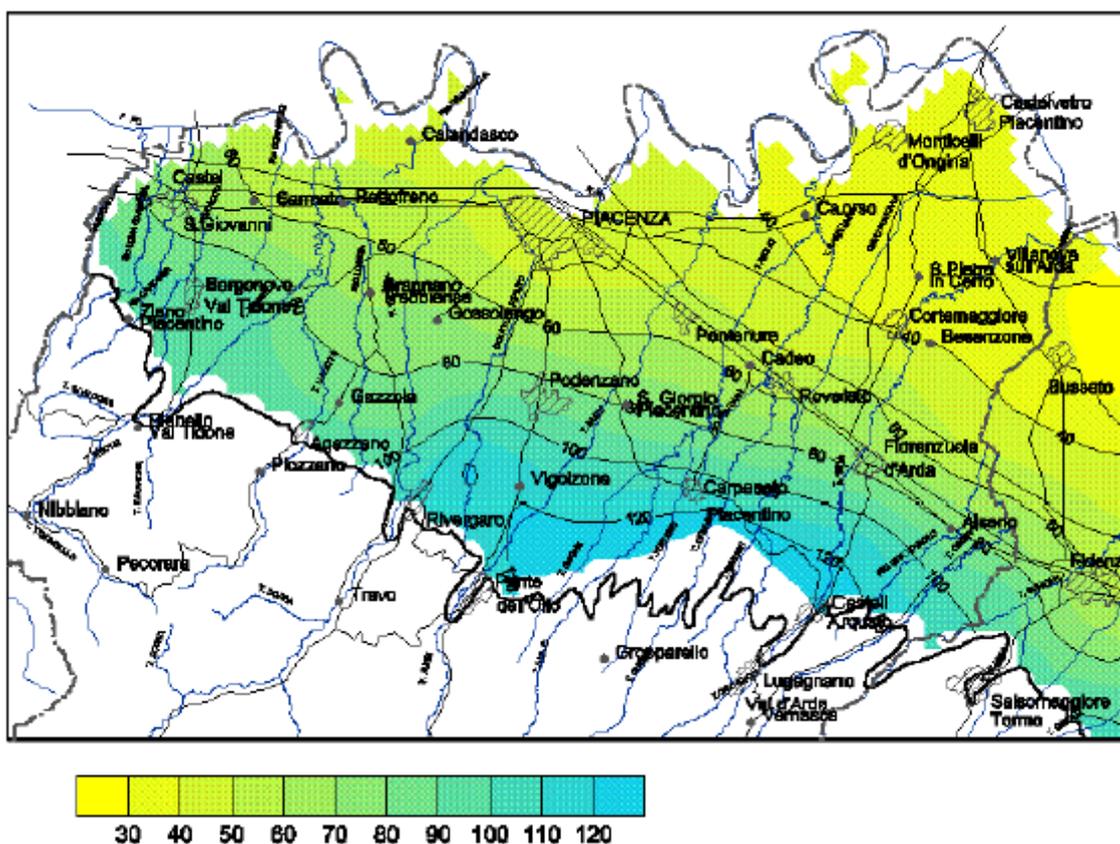


Figura E.9. Piezometria media – Anno 1997 (m s.l.m.) da Acque sotterranee – a cura di Arpa – Sezione di Piacenza.

Nel "Piano per la tutela e l'uso delle risorse idriche destinate al consumo umano" riporta la seguente analisi: "I confronti tra la piezometria al 1977 e al 1978 (questa ultima relativa al momento di massimo impinguamento della falda verificatosi nell'ultimo ventennio) e quella al 1991 evidenziano la variazione dei livelli negli ultimi 14 anni. Questa ultima mostra in particolare una forte riduzione di spessore della falda (e delle relative potenzialità) a seguito del progressivo abbassamento della superficie piezometrica; tale riduzione è riconducibile a diversi fattori tra cui si sottolineano in particolare la diminuzione di precipitazioni, l'intensificazione dei prelievi, gli abbassamenti del livello idrometrico del Po a valle dello sbarramento di Isola Serafini."

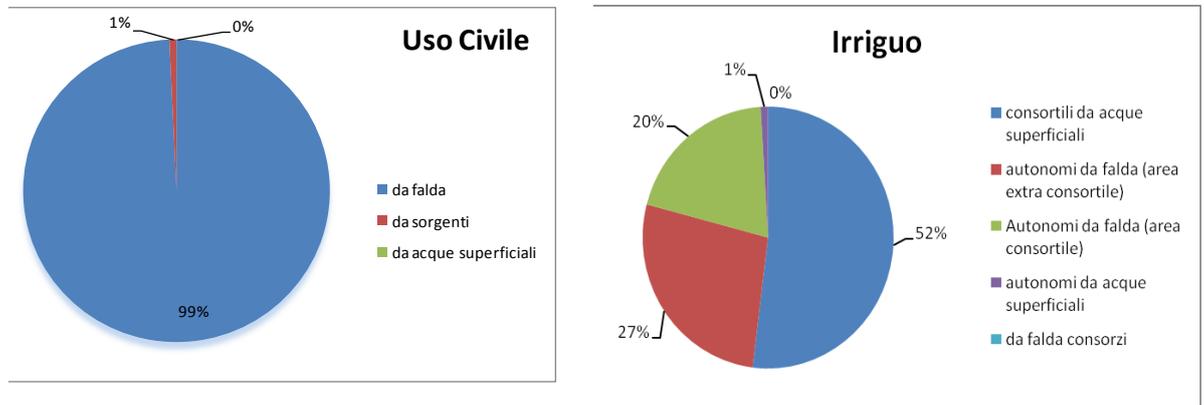
Il confronto tra i dati piezometrici reperiti conferma quanto già evidenziato sia dall'analisi dei dati relativi ai pozzi che fanno parte del database della Regione Emilia Romagna, ossia l'esistenza di relazione diretta tra variazione delle precipitazioni e altezza della falda.

E.4.1 Le pressioni sullo stato quantitativo delle acque sotterranee

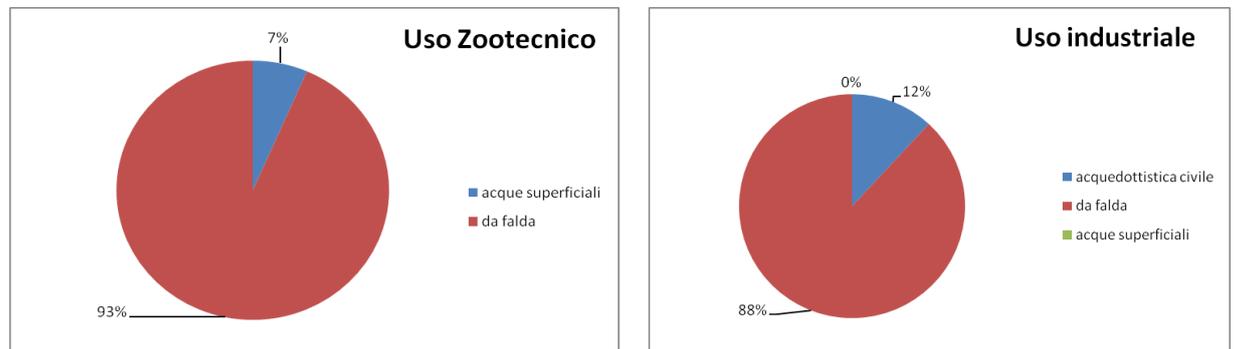
Nel quadro conoscitivo del Piano di Tutela delle Acque nella Provincia di Piacenza sono riportate le stime delle pressioni sullo stato quantitativo delle acque sotterranee, in particolare i dati relativi al comune di Alseno sono sintetizzati nella tabella 2.42bi di cui nella figura seguente si riporta un estratto.

TUTTI I VALORI SONO ESPRESSI IN 10 <sup>6</sup> mc/anno	CIVILE					IRRIGUO						ZOOTECNA			INDUSTRIA				
	Alle utenze		Prelievi			Alle utenze		Prelievi				Alle utenze	Prelievi		Alle utenze	Prelievi			
	dalle reti maggiori	Approvvig. autonomi	da falda	da sorgenti	da acque superficiali	consortili da acque superficiali (e depuratori)	da approvvig. autonomo	consortili da acque superficiali	autonomi da falda (areali extraconsortili)	autonomi da falda (areali consortili)	da falda consorti		autonomi da acque superficiali	da acque superficiali		da falda	Da acquedottistica civile	da falda	da acque superficiali
Alseno	324	70	529	4		1147	1368	1645	858	632		30	92	6	86	554	66	488	0

Dall'analisi della tabella precedente e del grafico riportato nella figura seguente si evidenzia come all'interno del territorio comunale i prelievi per uso civile siano essenzialmente derivati dalla falda (99%)  
 Per quello che riguarda l'uso irriguo più della metà del fabbisogno è fornito dalle acque superficiali consorzio, i prelievi da falda (sia in aree consortili che in aree extraconsortili) rappresentano il 47% del totale.



Per quello che riguarda l'uso zootecnico il 93% fabbisogno è fornito dalle acque della falda, mentre una percentuale limitata (7%) deriva da acque superficiali.  
 Le acque per uso industriale hanno prevalentemente un'origine dal falda (88%) e limitatamente da acquedottistica civile.



Per quello che riguarda lo stato quantitativo delle acque sotterranee (si veda la figura seguente) il bilancio idrologico evidenzia per il comune di Alseno come la porzione occidentale del territorio sia in classe A, una stretta fascia centrale in classe B, mentre la porzione orientale ricada in classe C.

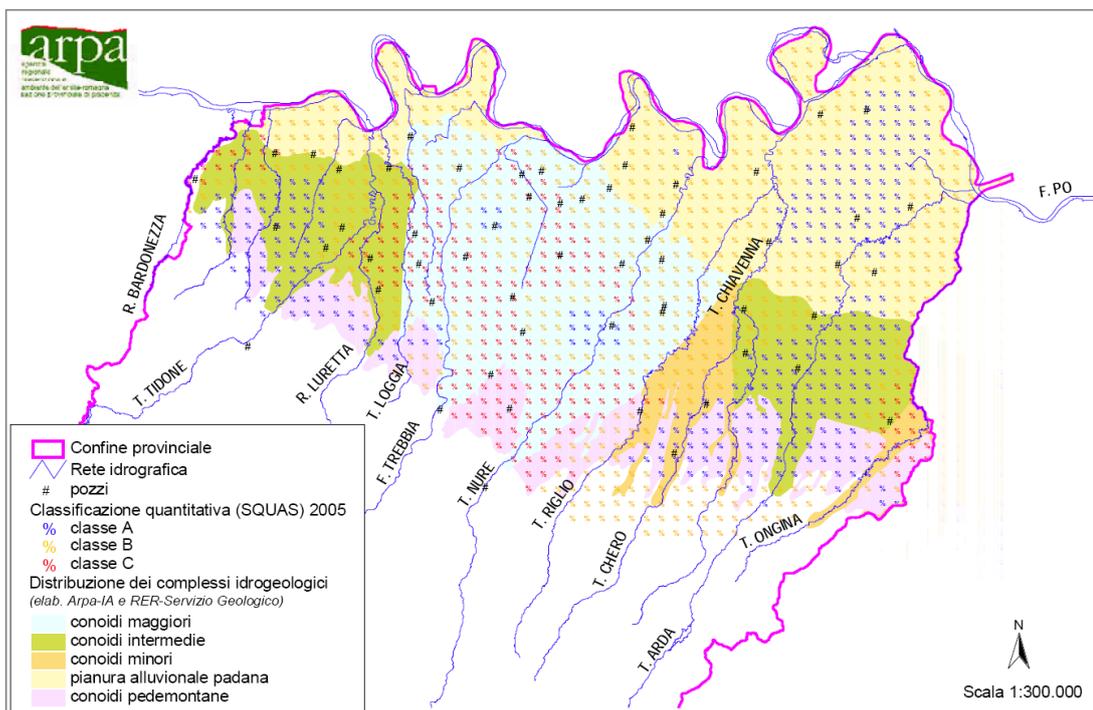


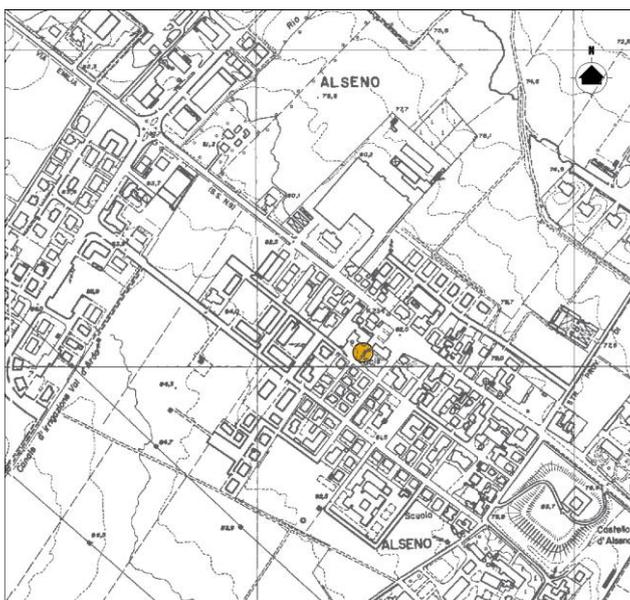
Tabella 4.47 Definizione dello stato quantitativo delle acque sotterranee (Allegato 1, D.Lgs. 152/99)

<b>CLASSE A</b>	L'impatto antropico è nullo o trascurabile con condizioni di equilibrio idrogeologico. Le estrazioni di acqua o alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sono sostenibili sul lungo periodo.
<b>CLASSE B</b>	L'impatto antropico è ridotto, vi sono moderate condizioni di disequilibrio del bilancio idrico, senza che tuttavia ciò produca una condizione di sovrasfruttamento, consentendo un uso della risorsa e sostenibile sul lungo periodo.
<b>CLASSE C</b>	Impatto antropico significativo con notevole incidenza dell'uso sulla disponibilità della risorsa evidenziata da rilevanti modificazioni agli indicatori generali sopraesposti.
<b>CLASSE D</b>	Impatto antropico nullo o trascurabile, ma con presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

**E.5 Qualità delle acque sotterranee**

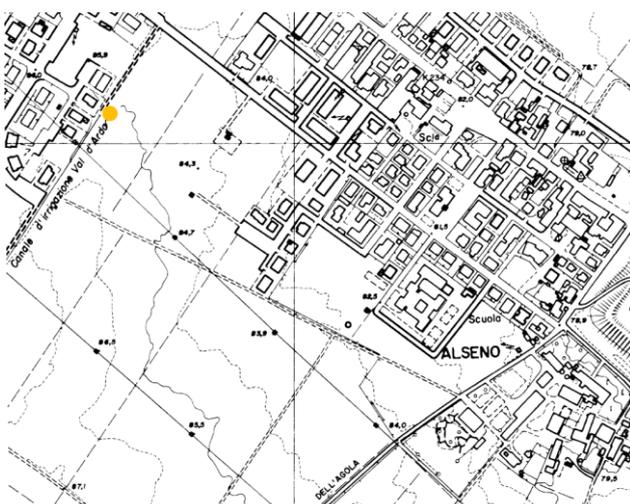
Per lo studio della qualità delle acque sotterranee del comune di Alseno sono stati utilizzati sia i dati provenienti dal database della "Rete Regionale di Monitoraggio delle Acque Sotterranee" della Regione Emilia Romagna e ARPA, sia i dati relativi ai pozzi dell'acquedotto comunale.

Per i pozzi presenti nel database della rete regionale (vedasi tabella D.4.1 e ubicazione in tavola QC-B7) sono presenti dati chimici dal 1987 al 1998, mentre per i pozzi dell'acquedotto comunale (vedasi schede seguenti) sono stati utilizzati i dati dal 1999 al 2008.



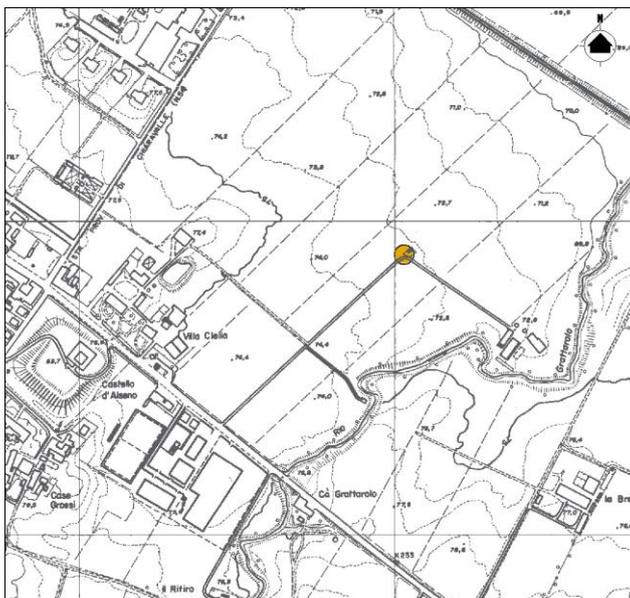
**Pozzo Scuole**

<b>Profondità</b>	<b>140.00</b>
<b>Quota p.c.</b>	<b>82.43</b>
<b>Quote filtri</b>	<b>28.0 -32.0</b>
<b>Acquifero captato</b>	<b>A<sub>1a</sub>-A<sub>2</sub></b>
<b>Codice</b>	<b>PZ_A_04</b>
<b>Codice RER</b>	<b>PC3300</b>



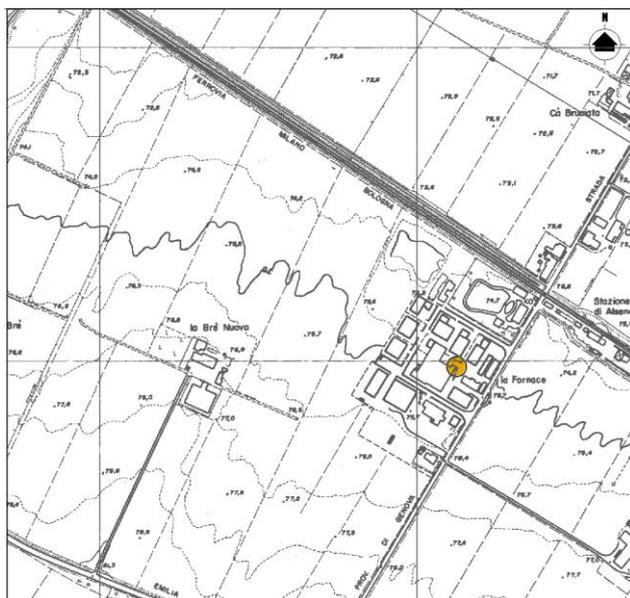
**Pozzo Policelle**

<b>Profondità</b>	<b>120.00</b>
<b>Quota p.c.</b>	<b>85.00</b>
<b>Quote filtri</b>	<b>21-24 72-75</b>
<b>Acquifero captato</b>	<b>A<sub>1</sub>-A<sub>2</sub></b>
<b>Codice</b>	<b>PZ_A_03</b>
<b>Codice RER</b>	<b>120P614</b>



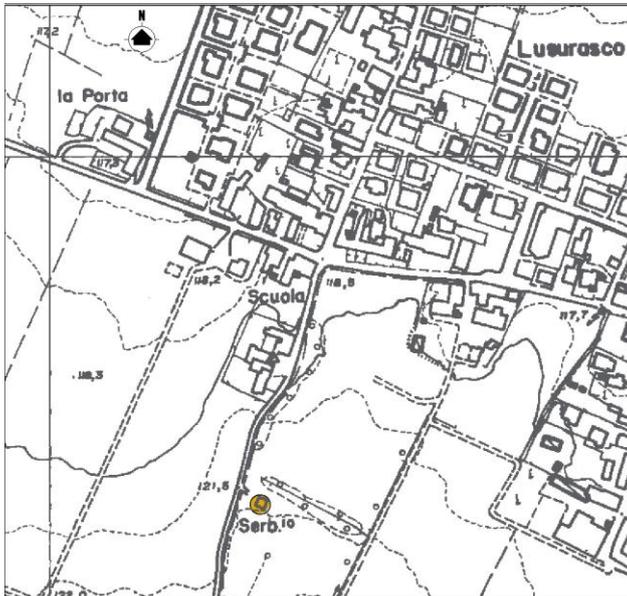
**Pozzo Gorra**

<b>Profondità</b>	<b>45.00</b>
<b>Quota p.c.</b>	
<b>Quote filtri</b>	<b>19.0-22.0; 26.0-29.0; 33.5-35.0</b>
<b>Acquifero captato</b>	<b>A<sub>1</sub>-A<sub>2</sub></b>
<b>Codice</b>	<b>PZ_A_02</b>



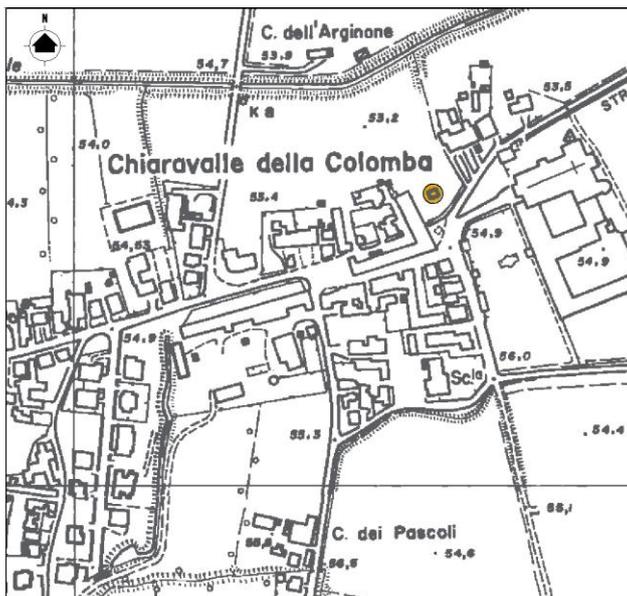
**Pozzo Stazione**

<b>Profondità</b>	<b>33</b>
<b>Quota p.c.</b>	<b>75.50</b>
<b>Quote filtri</b>	<b>26.5-31.0</b>
<b>Acquifero captato</b>	<b>A<sub>1</sub>-A<sub>2</sub></b>
<b>Codice</b>	<b>PZ_A_09</b>



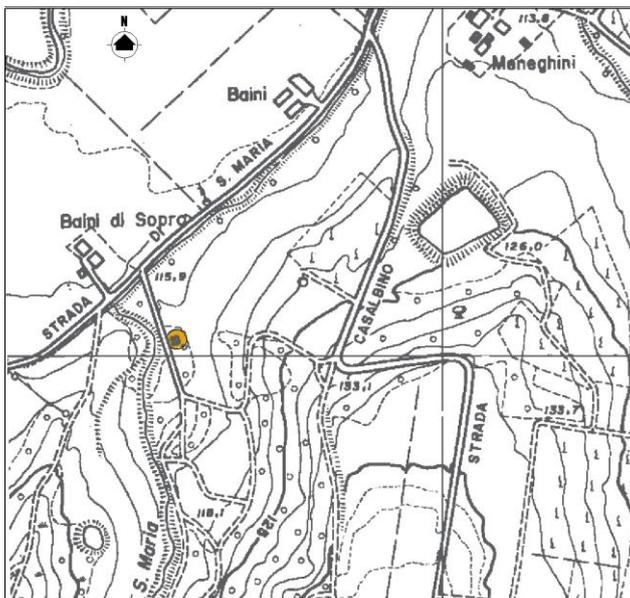
**Pozzo Lusurasco**

<b>Profondità</b>	<b>101.00</b>
<b>Quota p.c.</b>	<b>121.58</b>
<b>Quote filtri</b>	<b>30.0-32.0; 42.0-44.0; 64.0-67.0; 94.0 -95.0</b>
<b>Acquifero captato</b>	<b>A<sub>2</sub>-C<sub>3</sub></b>
<b>Codice</b>	<b>PZ_A_08</b>
<b>Codice RER</b>	<b>PC3400</b>



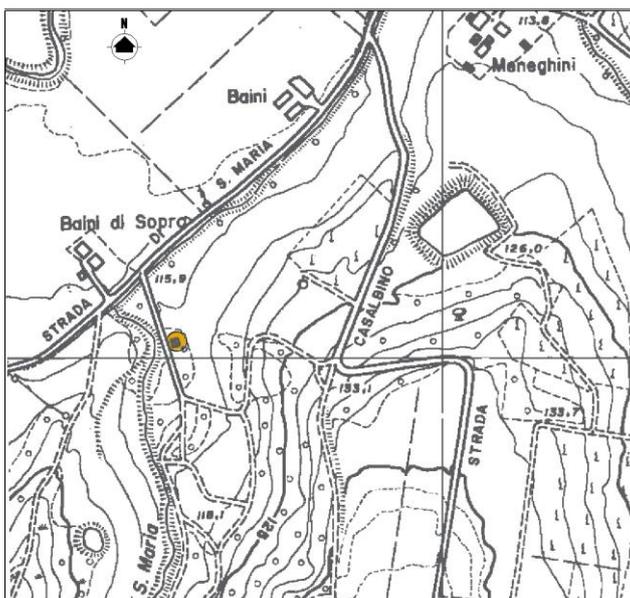
**Pozzo Chiaravalle**

<b>Profondità</b>	<b>60</b>
<b>Quota p.c.</b>	<b>55.08</b>
<b>Quote filtri</b>	
<b>Acquifero captato</b>	<b>A<sub>1</sub>-A<sub>2</sub></b>
<b>Codice</b>	<b>PZ_A_01</b>
<b>Codice RER</b>	<b>PC2800</b>



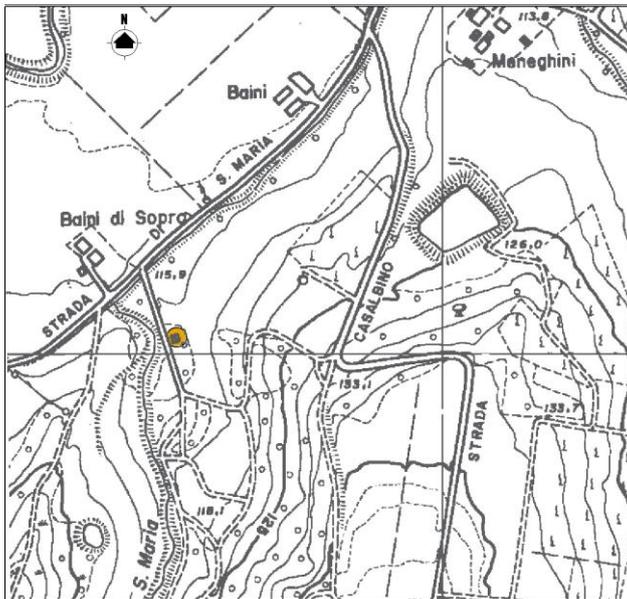
**Pozzo Polveriera A**

Profondità	38.00
Quota p.c.	105
Quote filtri	16.5 - 18.0; 19.0 - 22.0
Acquifero captato	C <sub>3</sub>
Codice	PZ_A_06



**Pozzo Polveriera B**

Profondità	33.20
Quota p.c.	105
Quote filtri	17.0-21.5
Acquifero captato	C <sub>3</sub>
Codice	PZ_A_07



<b>Pozzo Polveriera C</b>	
<b>Profondità</b>	<b>22.67</b>
<b>Quota p.c.</b>	<b>105</b>
<b>Quote filtri</b>	<b>17.5 - 21.9</b>
<b>Acquifero captato</b>	<b>C<sub>3</sub></b>
<b>Codice</b>	<b>PZ_A_08</b>

I pozzi del database della regione forniscono una discreta serie storica (10 anni) per la maggior parte dei parametri indagati, di seguito vengono riportati i grafici dei valori dei parametri chimici principali.

#### E.5.1 pH

Le acque del comune di Alseno mostrano valori di **pH** debolmente alcalini, compresi tra 6.7 e 7.8, tale variabilità è probabilmente dal mettere in relazione alle differenti condizioni idrauliche delle falde.

#### E.5.2 Alcalinità

I valori di questo parametro per le acque del comune di Alseno provengono esclusivamente dal database della RER.

Negli acquiferi della Pianura Padana si evidenzia abbastanza facilmente un incremento di alcalinità, dovuta ai bicarbonati, allontanandosi dalle zone di alimentazione sia dalla superficie topografica sia dalla dispersione di alvei fluviali; le variazioni nella concentrazione dei bicarbonati possono altresì essere dovute ad apporti idrici diretti dal terreno e ad infiltrazione da liquami in cui l'elevata carica batterica provoca la formazione di notevoli quantità di CO<sub>2</sub>, ciò si può verificare anche in acque sotterranee profonde soggette a fenomeni ossidoriduttivi (Associazione Cremona Ambiente,1992).

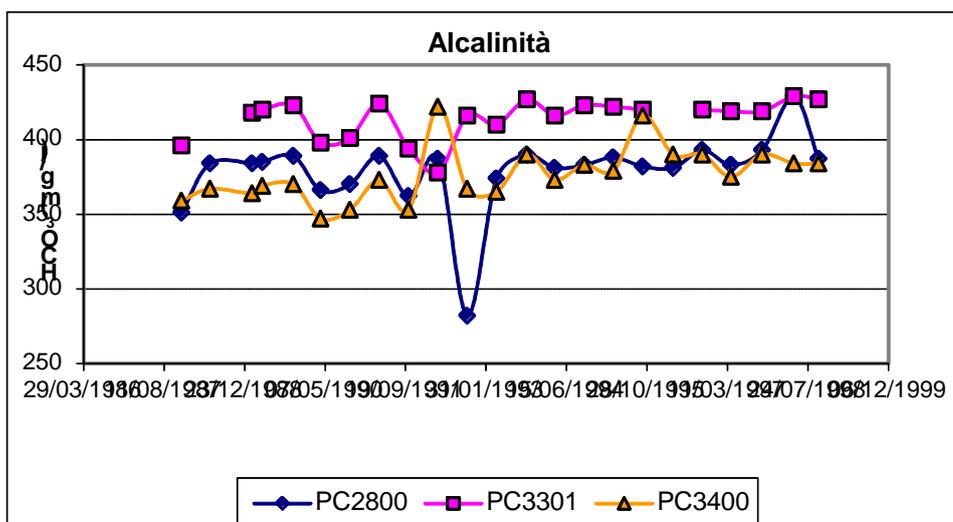


Figura E.10. Variazione dell'alcalinità nei pozzi del comune di Alseno

I valori di alcalinità riscontrati nei pozzi del comune di Alseno evidenziano valori compresi tra 300 e 450 mg/l e un trend sostanzialmente costante o lievemente in crescita nel tempo. Il pozzo PC2800 ubicato a Chiaravalle ed il pozzo PC3400 ubicato a Lusurasco evidenziano valori analoghi di alcalinità, mentre il pozzo PC3301, ubicato nei pressi della località Villa Clelia evidenzia valori lievemente superiori. Per i tre pozzi esaminati il parametro alcalinità evidenzia valori pressoché costanti.

### E.5.3 Cloruri

La presenza di cloruri nelle acque è molto spesso correlata alla presenza di depositi evaporitici, di acque di origine marina o di depositi marini recenti, di acque fossili, nonché essere correlata all'inquinamento da liquami organico-biologici.

Le concentrazioni di cloruri nelle acque profonde del comune di Alseno mostrano una certa variabilità, i valori sono infatti compresi tra 10 e 40 mg/l. Sebbene non sia presente una distinzione netta è possibile distinguere in due gruppi i pozzi esaminati: i pozzi che captano l'acquifero A mostrano valori inferiori a 26 mg/l, mentre i pozzi che captano acque provenienti dall'acquifero C mostrano normalmente valori superiori a 25 mg/l.

Valori relativamente elevati di Cloruri sono stati evidenziati anche nella fascia compresa tra Salsomaggiore, Fidenza e Fontanellato in provincia di Parma, ciò è messo in relazione sia con lo scarico nei corsi d'acqua di acque minerali e termali sia con la presenza di dorsali nel substrato (Amministrazione Provinciale di Parma, 2001).

La concentrazione di cloruri nei pozzi che captano l'acquifero C (pozzi polveriera) evidenzia, insieme con l'elevato contenuto in solfati (vedasi § D.5.4), l'origine marina dei sedimenti che fungono da serbatoio agli acquiferi stessi (sabbie marine del sistema di Costamezzana).

Il pozzo Lusurasco, sebbene in base alla stratigrafia ed alla posizione dei filtri, risulti captare in parte anche l'acquifero C, non evidenzia le medesime caratteristiche dei pozzi polveriera e nemmeno un trend intermedio tra acquiferi A e C, tale comportamento può essere dovuto sia al mescolamento con abbondanti acque provenienti dall'acquifero A, ampiamente filtrato, sia da un'occlusione dei filtri più profondi.

Dal grafico riportato si evidenziano inoltre due differenti tendenze ascrivibili ai due differenti acquiferi; i pozzi che captano acque dell'acquifero A evidenziano un incremento nei valori dei Cloruri, sia nei dati provenienti dalla serie storica della regione, sia nei dati relativi all'acquedotto comunale. Tendenze opposte evidenziano invece i pozzi che captano l'acquifero C (Pozzi polveriera A, B, C e il pozzo stazione).

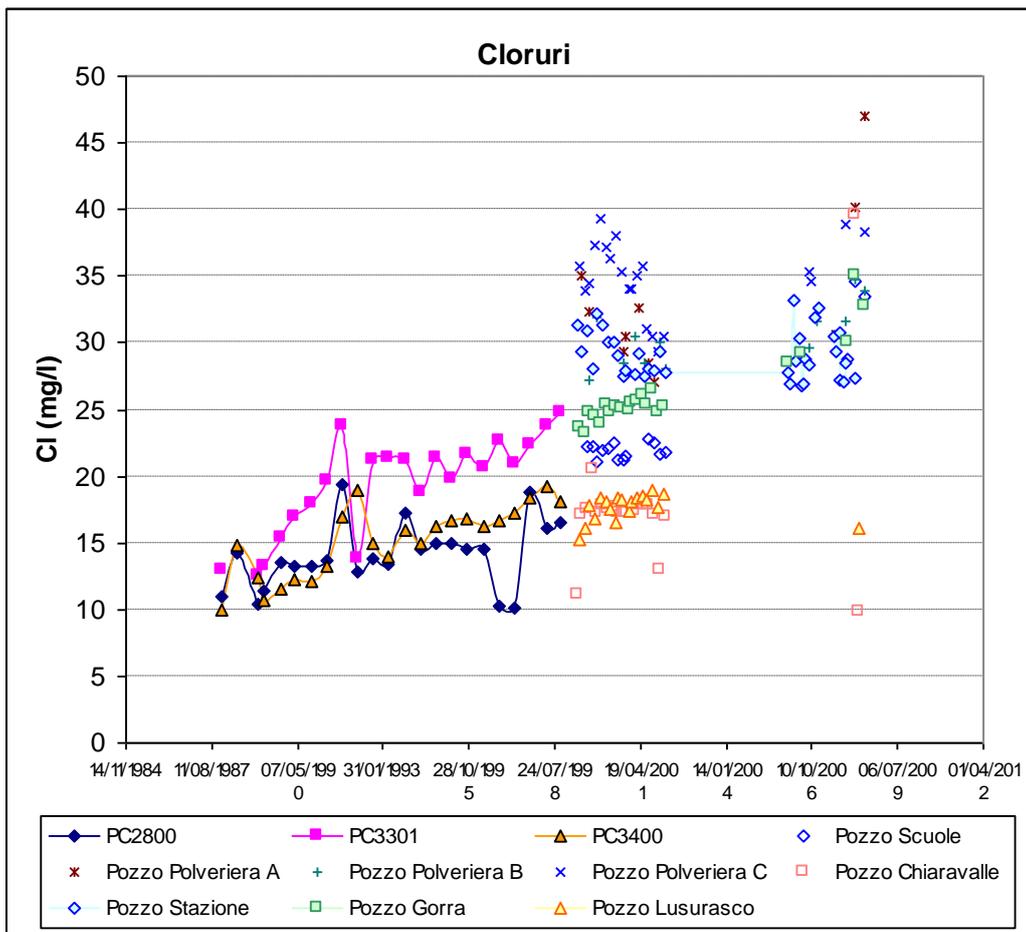


Figura E.11 Variazione dei Cloruri nei pozzi del comune di Alseno

#### E.5.4 Solfati

L'origine dei solfati nelle acque sotterranee può avere cause differenti: la dissoluzione di formazioni gessose, l'attraversamento di acquiferi con un certo contenuto in argilla organica nonché la percolazione di acque di dilavamento del terreno agrario trattato con concimi.

La presenza di solfati è inoltre legata alle condizioni idrodinamiche dell'acquifero, ossia al suo stato di ossidazione, in quanto essi rappresentano lo stato ossidato dello zolfo, in acquiferi confinati tali composti scompaiono per lasciare il posto a solfiti ed idrogeno solforato.

I valori di solfato disponibili per i pozzi del territorio comunale evidenziano la presenza di due classi di acque quelli con valori inferiori a 60 mg/l e quelli superiori a 90 mg/l

La presenza di elevate concentrazioni di solfati nelle zone alta pianura è stata evidenziata anche per la provincia di Parma, segnatamente per la zona compresa tra Salsomaggiore Terme e Felegara (Amministrazione Provinciale di Parma, 2001).

Analogamente a quanto evidenziato nel paragrafo precedente, l'elevato contenuto in solfati dei pozzi polveriera, ossia delle acque dell'acquifero C<sub>3</sub>, può essere ascritto all'origine marina dei sedimenti che costituiscono il sistema di Costamezzana.

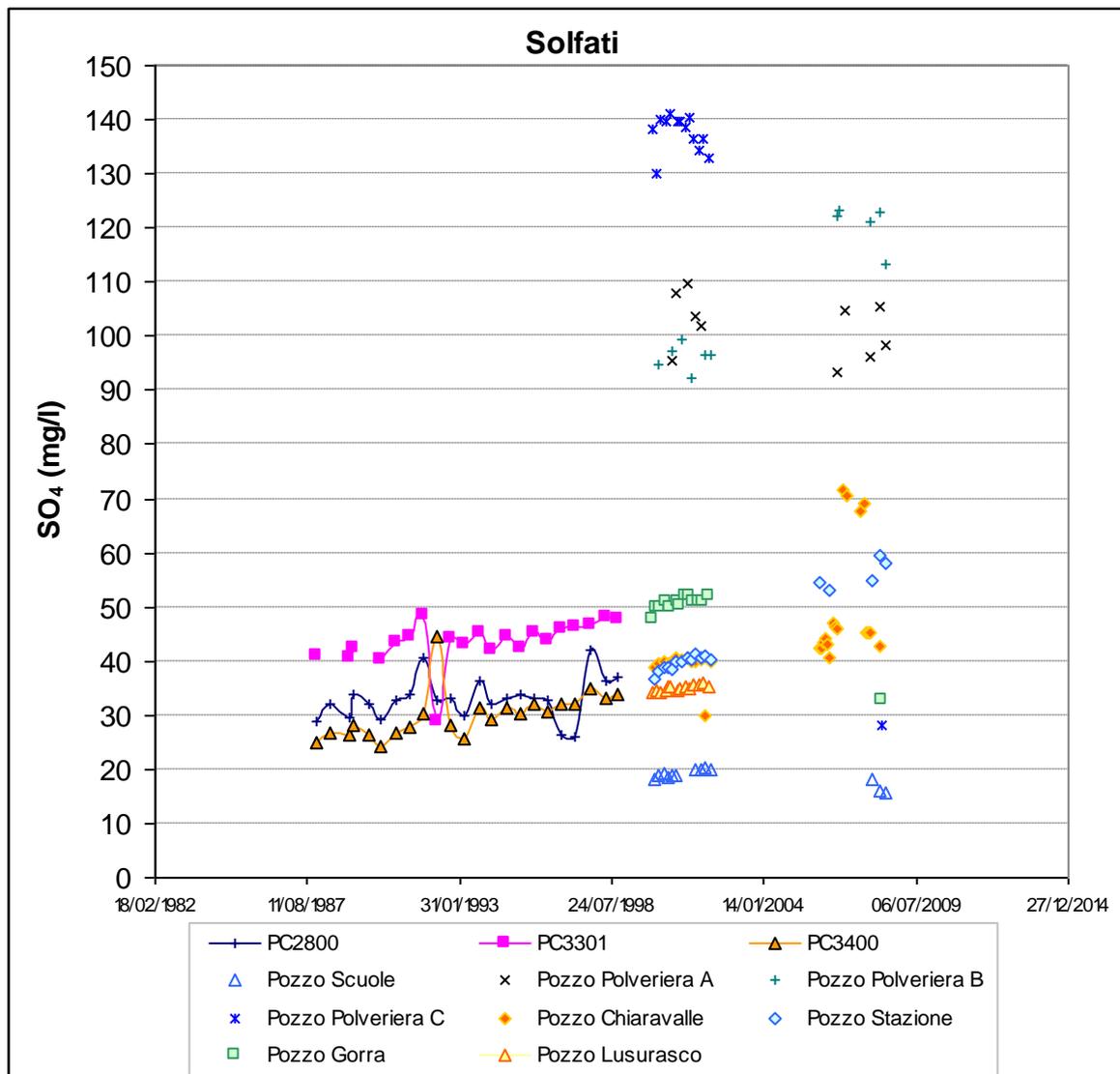


Figura E.12. Variazione dei Solfati nei pozzi del comune di Alseno

### E.5.5 Composti dell'azoto

I composti dell'azoto normalmente presenti nelle acque sotterranee sono i nitrati, i nitriti e l'ammoniaca; i nitrati rappresentano lo stato più ossidato dell'azoto e caratterizza acquiferi ad elevata trasmissività e condizioni ossidanti. La presenza dello ione nitrato è spesso da imputarsi alla concimazione chimica dei terreni agricoli. Lo ione nitrito rappresenta lo stadio intermedio di ossidazione dell'azoto, la sua presenza accompagnata con SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, H<sub>2</sub>S, NH<sub>4</sub>, Fe, Mn indica un ambiente riducente, poiché si tratta di uno ione instabile la sua presenza indica spesso un processo ossidoriduttivo in atto. L'ammoniaca, presente nelle acque sotterranee come ione ammonio, indica generalmente, nelle acque della pianura emiliano romagnola, un'origine profonda.

Le acque sotterranee del comune di Alseno evidenziano una presenza più o meno marcata di nitrati e una assenza pressoché totale di composti ridotti dell'azoto (nitriti e ammoniaca).

Per quello che riguarda i nitrati, analogamente a quanto riportato per solfati e cloruri, sono evidenti per i pozzi del comune, due tipologie differenti: acque del gruppo A che mostrano concentrazioni di nitrati superiori a 20 mg/l e acque del gruppo C con concentrazioni di nitrati inferiori a 15 mg/l.

Le serie storiche provenienti dal database della regione Emilia Romagna, nonché le analisi dell'acquedotto, evidenziano per entrambe le tipologie un trend di aumento costante, portando per il pozzo Gorra al superamento del limite di 50 mg/l.

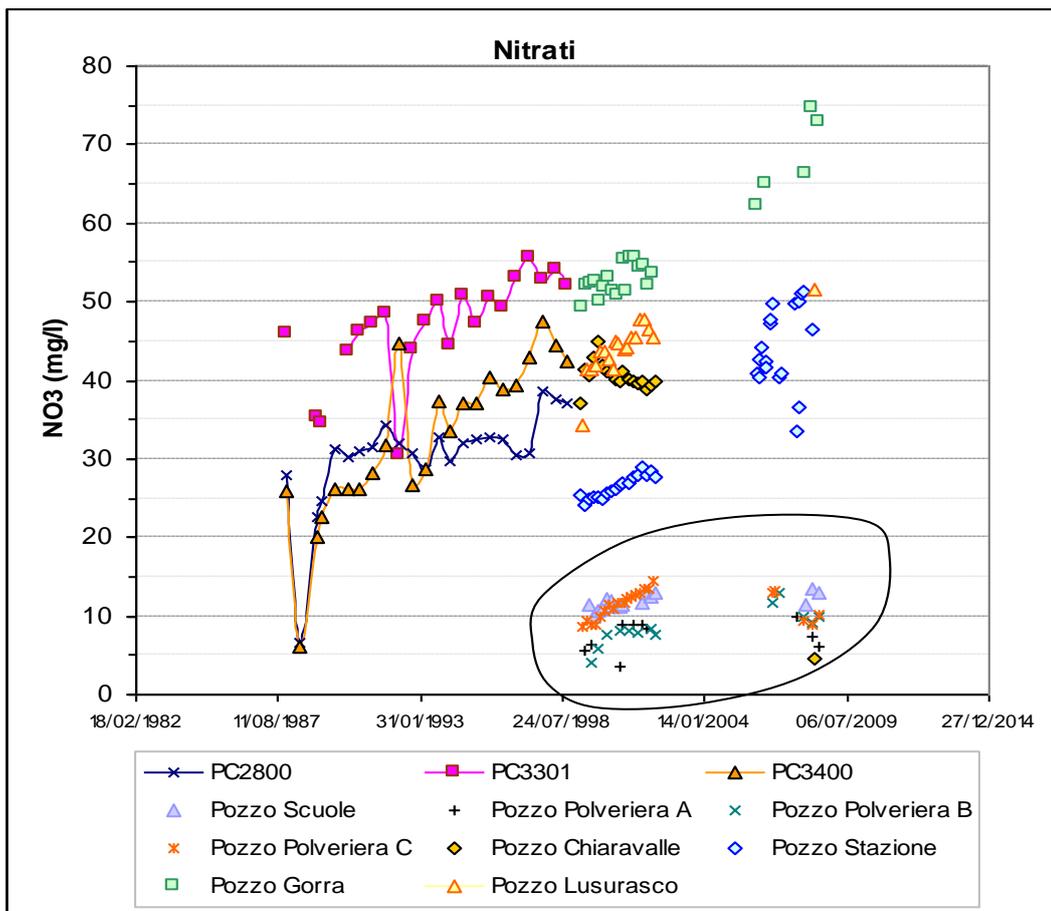


Figura E.13 Variazione dei Nitrati nei pozzi del comune di Alseno

E.5.6 Inquinamento da nitrati

Il problema nitrati è stato oggetto di un progetto specifico della provincia di Piacenza (Progetto ACQUANET,2004) da cui sono estratti le figure ed i dati di seguito riportati e nelle report annuali a cura di ARPA.

L'analisi delle cartografie di seguito riportate evidenzia come la situazione a livello provinciale si mantenga costante nei vari anni, come distribuzione dell'inquinamento: infatti le 3/4 aree individuate nel 1997, che si ritrovano localizzate ad ovest del Torrente Tidone, nella zona intorno a Piacenza fino all'area della conoide distale del Nure; nella zona apicale della conoide dell'Arda, con epicentro Alseno, rimangono individuabili anche negli anni successivi. Confermando che i nitrati sono il parametro più critico per il territorio provinciale ed in particolare per il territorio Alsenese.

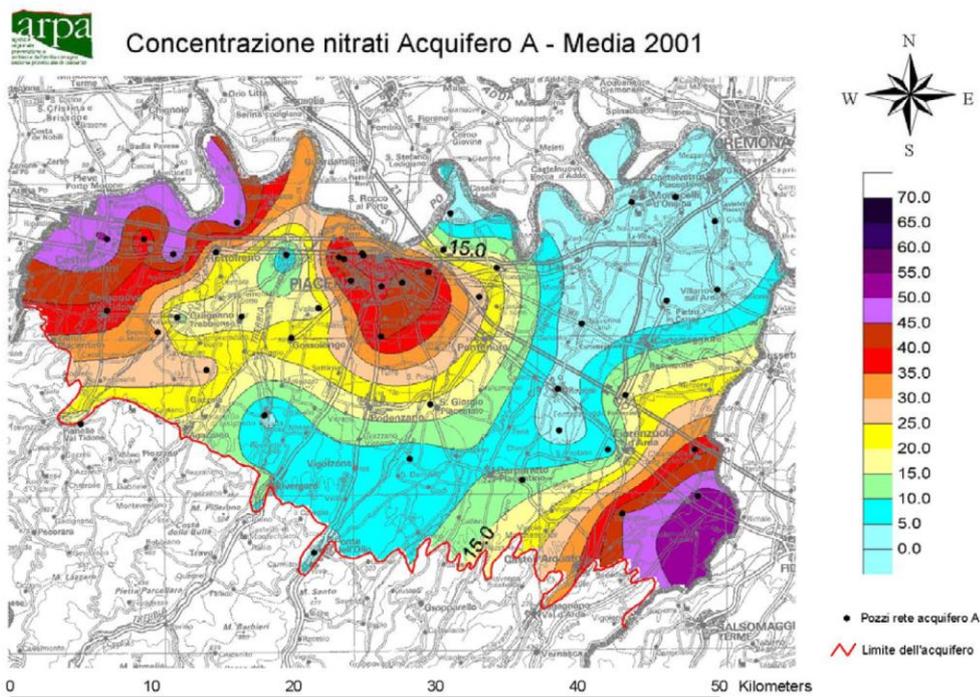


Figura E.14. Concentrazione dei nitrati nell'acquifero A per l'anno 2001 (da Progetto ACQUANET, 2004)

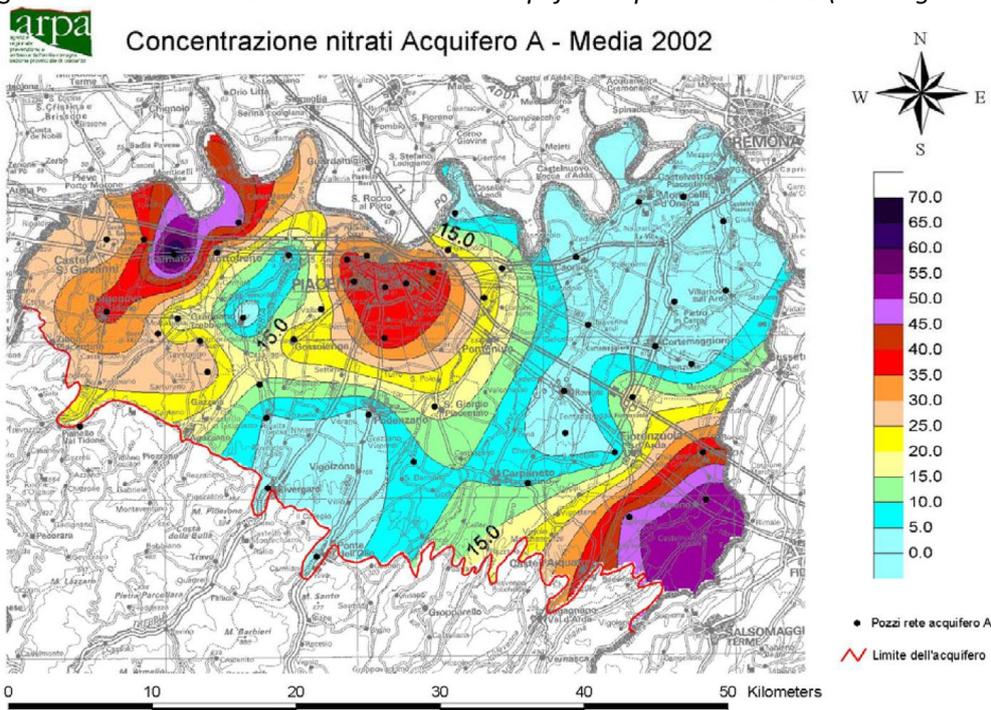


Figura E.15. Concentrazione dei nitrati nell'acquifero A per l'anno 2002 (da Progetto ACQUANET, 2004)

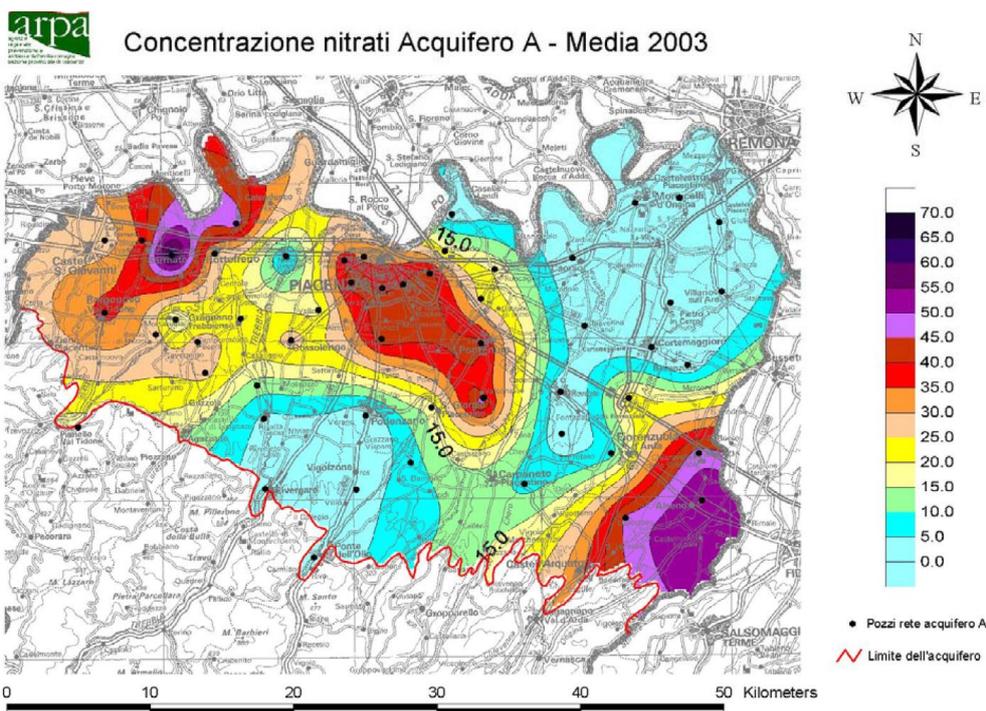


Figura E.16. Concentrazione dei nitrati nell'acquifero A per l'anno 2003 (da Progetto ACQUANET, 2004)

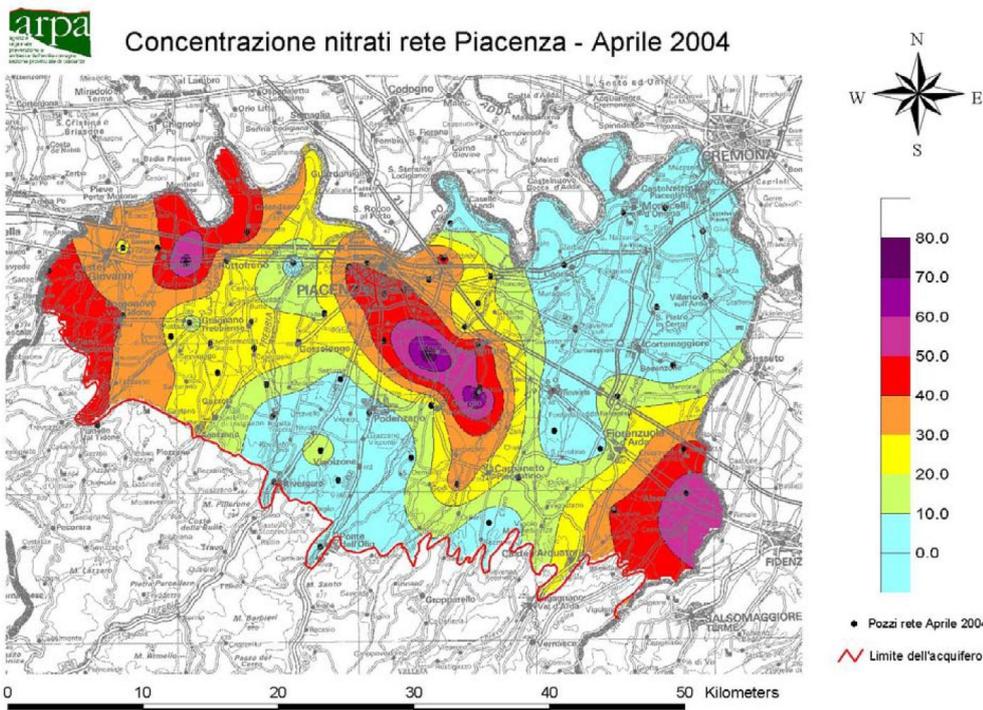


Figura E.17. Concentrazione dei nitrati nell'acquifero A per l'anno 2004 (da Progetto ACQUANET, 2004)

Figura 8: Distribuzione dei nitrati (conc. media annua in mg/l), anno 2009.

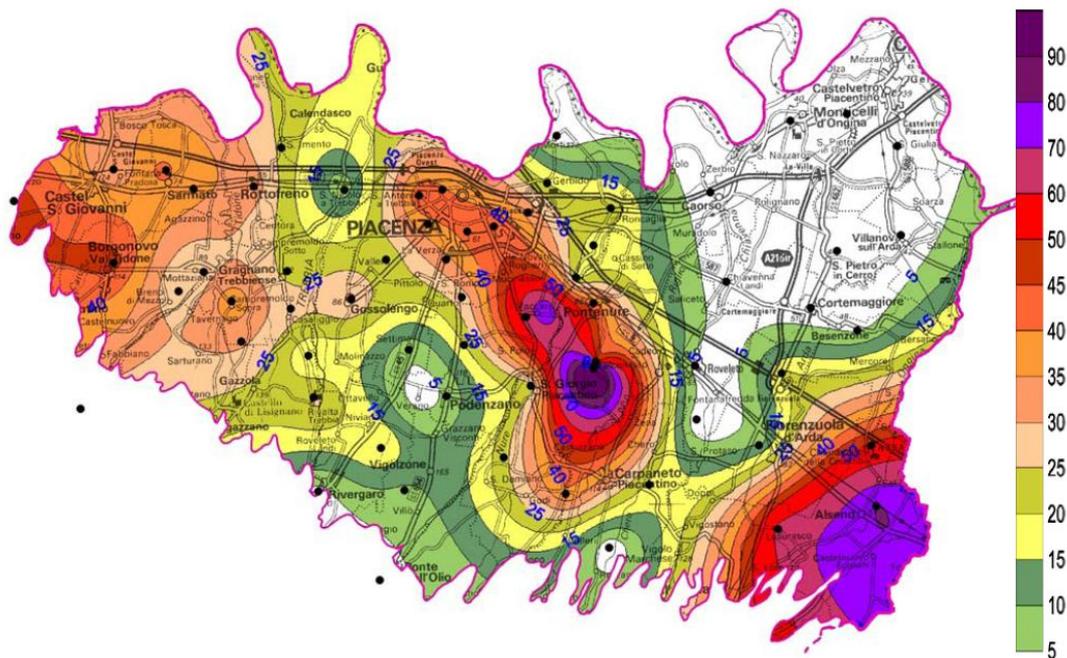


Figura E.18. Concentrazione dei nitrati nell'acquifero A per l'anno 2009 (da Report dei dati anno 2009, a cura di Sezione Provinciale ARPA Piacenza)

## E.6 Il modello idrogeologico e la carta idrogeologica

La sovrapposizione tra le unità idrostratigrafiche rilevate ed i dati piezometrici permette di redigere la nuova Carta Idrogeologica (Tavola QC-B13). Questa cartografia contiene anche una serie di informazioni in parte desunte dall'interpretazione dei dati stratigrafici ricavati dalla banca dati comunale. Tale interpretazione ha permesso di comprendere meglio le relazioni esistenti tra i vari complessi acquiferi e di poter valutare lo sviluppo verticale dei serbatoi e, quindi, la relativa capacità di immagazzinare acque. Le sezioni idrostratigrafiche riportate in Tavola QC-B09 sono state redatte per meglio evidenziare la nuova interpretazione idrogeologica del comune.

### E.6.1 La nuova Carta idrogeologica

La costruzione della carta idrogeologica comunale è stata eseguita seguendo i seguenti criteri:

- Associazione delle unità geologiche alle unità idrogeologiche (creazione di unità idrostratigrafiche). Come esempio si riporta l'associazione tra l'AES3 (Sistema di Agazzano) al Gruppo acquifero A ed al complesso acquifero A2.
- Riconoscimento dei serbatoi acquiferi all'interno dei complessi acquiferi. I serbatoi rappresentano i "contenitori" ove le acque sotterranee si accumulano e sono fisicamente rappresentati da corpi di ghiaie e sabbie. Data l'importanza nell'individuare i differenti serbatoi sono state analizzate tutte le stratigrafie reperite per individuare la profondità dal piano campagna a cui questi serbatoi si trovano e sono stati perimetrali con dettaglio (anche attraverso sopralluoghi) i limiti fisici delle porzioni affioranti (che sono a piano campagna).
- Rilevamento e reperimento dei dati piezometrici dei differenti acquiferi.
- Ricostruzione a tavolino, attraverso un'analisi ragionata, delle curve piezometriche dei differenti acquiferi e delle caratteristiche idrodinamiche principali degli acquiferi esaminati.

Dalla enunciazione dei criteri sopra eseguita si osserva come la principale differenza emersa tra il presente studio e le analisi precedentemente effettuate è rappresentata dal tentativo, in questa sede, di individuare i vari acquiferi (serbatoio+acqua) costituiti dai differenti serbatoi interni ai complessi idrogeologici corredati da dati piezometrici. Tale metodologia, ampiamente descritta e discussa nelle pubblicazioni e nei convegni regionali, incontra le seguenti difficoltà:

- ⇒ Lungo e difficoltoso è il riconoscimento dei differenti serbatoi sia per la sempre scarsa presenza di dati geognostici, sia per la non sempre facile interpretazione dello sviluppo laterale e longitudinale dei corpi individuati.
- ⇒ Purtroppo molti pozzi per acqua, la stragrande maggioranza, presenti nel territorio ed eseguiti a scopo irriguo, domestico ma anche potabile, sono costruiti non differenziando, separando, i diversi acquiferi ma captando, filtrando, tutti gli acquiferi attraversati. La piezometria che ne risulta è la "somma" dei differenti carichi idraulici e quindi non rappresentativa di alcun acquifero.

In considerazione di quanto sopra esposto è stata eseguita una scrematura dei dati piezometrici individuando quei dati che potessero rappresentare un determinato complesso acquifero.

Nella carta idrogeologica sono riportati:

Complessi idrogeologici

Acquitardi e acquiclude

Singoli dati piezometrici dei complessi idrogeologici A2 e C3;

Singolo dati stratigrafici relativi al tetto delle Ghiaie e sabbie dei complessi idrogeologici A2 e C3;

Isopieze complesso acquifero A1b;

Isopieze complesso acquifero C3;

Aree con soggiacenza falda < 2.0 m;

Gradienti idraulici delle differenti falde;  
 Soggiacenza del tetto delle ghiaie dei gruppi acquiferi A0 e A1;  
 Soggiacenza complesso idrogeologico A2 < 5.0 m dal pc;  
 Soggiacenza complesso idrogeologico A2 compresa tra 5.0-10.0 m dal pc;  
 Soggiacenza complesso idrogeologico C4 < 10.0 m dal pc;  
 Spessore complesso idrogeologico A0 < a 5.0 m;  
 Spessore complesso idrogeologico A2 < 10.0 m;  
 Limite ghiaie subaffioranti del t. Ongina;  
 Linee di deflusso sotterranee principali e spartiacque sotterranei;  
 Limiti delle aree di ricarica dei complessi acquiferi C3 e C4 e dei complessi acquiferi A1 e A2;  
 Area di ricarica diretta A0 e A1b di Lusurasco;  
 Sorgenti captate e non;  
 Fontanili (numerazione comunale);  
 Pozzi per acqua ad uso vario;  
 Pozzi per acqua al servizio dell'acquedotto comunale;  
 Zone di rispetto dei pozzi dell'acquedotto comunale;  
 Nella carta sono riportati inoltre alcuni elementi morfologici (depositi superficiali, depositi antropici), idrografici (corsi d'acqua e laghi di varia origine, spartiacque superficiali) ed il report dei dati geognostici.

Di seguito si riporta una schematizzazione della situazione idrogeologica del territorio esaminato ragionata sui dati sopra elencati.

Complesso acquifero	Spessore serbatoio	Descrizione
A0 (AES8) Caratterizzato da una successione litologica essenzialmente fine con un livello ghiaioso (serbatoio discontinuo)	Variabile da 0 a 2-3 m. Individuati serbatoi significativi a Lusurasco nei pressi del t. Arda, a Castelnuovo F. nei pressi del t. Ongina, tra Chiaravalle e Saliceto (compresa la zona degli abitati)	La falda è a pelo libero definita freatica in stretta correlazione con i corsi d'acqua nei casi di Lusurasco (soggiacenza -2.0 dal pc) e Castelnuovo Fogliani (-1.5 m dal pc). Costituisce un acquifero meglio strutturato a Chiaravalle ove presenta una soggiacenza massima si 3.0 m dal pc (la minima raggiunge anche valori inferiori ad 1.0 m). Caratterizzata dalla presenza dei fontanili.
A1b AES7b La successione litologica è prevalentemente grossolana (ghiaie) nella zona di Lusurasco riduce la granulometria verso nord	Risulta ben continuo a nord della via Emilia con uno spessore di 3-4 m di ghiaie a nord di Alseno e di 5.5-6.5 m a nord della Stazione di Alseno. A sud della via Emilia risulta o non presente o discontinuo con spessori di 2-4 m di ghiaie	Il livello piezometrico individuato è riferibile al complesso A1 nel suo insieme e presenta soggiacenze di 6-8 m dal pc tra il Moronasco ed Alseno, di 1-2 m presso Chiaravalle, di 5-6 m dal pc a S.Maria Maddalena e di 10 m dal pc nei pressi di Cà Zanella. Costituisce il primo acquifero sfruttabile ed il primo tetto di

<p>A1a AES7a La successione litologica è variabilmente grossolana o fine con una prevalenza della componente fine</p>	<p>E' presente in buona parte del territorio compreso tra Lusurasco, Alseno, Chiaravalle e S. Maria Maddalena anche se con un orizzonte di ghiaie non continue. Lo spessore massimo del serbatoio è localizzato tra Cortina ed Alseno con un valore di 7-8 m, localmente si riduce a zero.</p>	<p>ghiaie continue e mappabili a livello comunale nelle zone di Lusurasco, Alseno, Chiaravalle, S. Maria Maddalena. Non è presente nei settori dei Gineprini-Santa Martina e Castelnuovo Fogliani-Colle San Giuseppe</p>
<p>A2 AES3 La successione litologica è prevalentemente granulare a nord e fine a sud</p>	<p>Nella zona a nord della linea che correla la Batanella-il Fornaio e San Prospero del terrazzo rissiano di Castelnuovo F. sono prevalenti le ghiaie e lo spessore di tale serbatoio è variabile da 3 a 10 m; nel terrazzo rissiano Gasparini, Santa Martina la continuità delle ghiaie sembra minore e soprattutto individuabile a nord della linea che correla la Firona con la Zoccarella. Lo spessore di tale serbatoio raggiunge i 7-8 m presso Alseno riducendosi a 5 m nei pressi di Chiaravalle</p>	<p>La soggiacenza è localmente individuata nei due terrazzi "rissiani": nel terrazzo di Cortina si individua un livello piezometrico di circa 148 m slm all'altezza di Fellegara e di 92 m slm all'altezza dei Lattè; nel terrazzo di Castelnuovo si ritrova una piezometria di 120 m slm nella zona di S. Prospero, di 92 m slm a Castelnuovo F. e di circa 80 m nei pressi di Villa Oppi.</p>
<p>C3b CMZ Corpo sabbioso e localmente ghiaioso-conglomeratico delimitato al tetto e alla base da depositi fini</p>	<p>Tra i complessi idrogeologici afferenti al gruppo acquifero C rappresenta il più recente e quindi il più settentrionale delle unità marine. Affiora in destra Ongina nei pressi della località Colombarola, lungo l'impluvio del rio S. Maria, in una piccola striscia in sinistra Ongina nei pressi del Pradone Piccolo. Durante i rilevamenti è stato rinvenuto in piccoli affioramenti nei fondovalli incisi dai rii Castellazzo e Serra del terrazzo di Cortina. Lo spessore 4-7 m nel settore orientale e &lt; 5 m nel settore occidentale ove pare anche meno continuo</p>	<p>Il livello piezometrico è stato ricostruito con isopieze nel settore meridionale interno alla valle del T. Ongina considerando valori sia del complesso C3b che C3a ad indicare una piezometria del complesso acquifero C3. Si nota una quota piezometrica di 110 m slm nei pressi della Quercia verde che si innalza a 115 m slm verso sud nella località Tripoli. L'andamento delle isopieze indica una funzione drenante dell'asse vallivo. Non sono attualmente sorgenti significative. Tale acquifero è anche captato da vari pozzi verso nord fino all'asse della via Emilia ove risulta avere una prevalenza di circa 30 m con soggiacenza di circa 60-70 m dal pc.</p>

<p>C3a CMZ Corpo sabbioso delimitato alla base e al tetto da depsoiti fini</p>	<p>Risulta sicuramente il complesso acquifero più affiorante afferente al Gruppo Acquifero C. Affiora in una vasta area lungo l'impluvio del rio Posticcio, sul crinale del Colle S. Giuseppe. Nel versante che dal Colle scende verso il t. Ongina, in alcune aree nell'impluvio del rio S. Maria, in una vasta zona lungo l'impluvio del rio di Fellegara e sul versante destro del rio Grattarolo all'altezza di Cortina. Rappresenta la base del complesso aquifero C3 e presenta uno spessore relativamente uniforme (3-5 m) con locali aumenti fino a 6-7 m sia nel settore orientale che occidentale.</p>	<p>Come sopra detto la piezometria del Complesso acquifero C3 non si è stati in grado di suddividerla nei due principali serbatoi individuati. Si rimanda a sopra per la descrizione. Si aggiunge come pur, non essendo attualmente censibili sorgenti significative, la bibliografia indica come fossero presenti sorgenti nell'impluvio del rio S. Maria (individuate nel PRG 1982) e ne pressi del Colle S. Giuseppe (Carte IGM 1:25.000). E' probabile che l'intenso sfruttamento a cui è sottoposto tale acquifero (anche a fini acquedottistici) abbiano abbassato la piezometria portando in esaurimento le sorgenti.</p>
<p>C4 BAD Coincidente con le "sabbie di Castell'arquato. Costituite da arenarie calcaree (calcareniti) poco cementate</p>	<p>E' affiorante lungo l'impluvio del t. Ongina nel limite meridionale del t. comunale, lungo l'impluvio del rio Posticcio e del rio Marabotto. Rappresenta il serbatoio del bacino minerario delle Terme di "Bacedasco-Cortina". Lo spessore individuato dai pozzi privati è generalmente superiore a 10 m.</p>	<p>L'acqua presente in tale acquifero è ricca di solfuri ed H<sub>2</sub>S dando all'acqua il caratteristico odore e sapore di "acqua puzza". Tale caratteristica sembra diminuire nel settore orientale (zona Stirone) ove alcuni hanno captato questo complesso idrogeologico senza individuare particolari eccessi di H<sub>2</sub>S.</p>

### E.6.2 Le sezioni idrostratigrafiche

In questo paragrafo è riportata la descrizione delle sezioni geologiche-idrogeologiche (definite idrostratigrafiche) riportate nella tavola QC-B09; la tracce delle sezioni è anche riportata nella carta geologica, nella carta idrogeologica e nella tavola QC-B07. La tavola QC-B09 è anche corredata con alcuni tra i più significativi diagrammi idrogeologici redatti per questo PSC.

#### E.6.2.1 Sezione A

Partendo all'incirca dalla località S.Giuseppe fino alla località Costa dei Rizzi l'unità idrostratigrafica A2 ha uno spessore molto modesto, 4-5m, ed una percentuale di materiale poroso permeabile minore del 5%; spostandosi verso Rio S.Prospiero si vede come l'unità idrostratigrafica A2 aumenti repentinamente di spessore ma abbia una percentuale di materiale poroso-permeabile (ghiaie-sabbiose) sempre minore del 5%. Invece un aumento della percentuale di materiale poroso-permeabile si ha all'interno dell'unità C3, circa il 30%, che mostra anche una suddivisione in due acquiferi idraulicamente distinti C3a e C3b.

In questa zona i dati piezometrici in regime di flusso stazionario sono chiaramente riferiti all'unità C3.

In località Villa Oppi l'unità A2 presenta una percentuale di materiale grossolano pari a circa il 30%, mentre l'unità C3 mantiene una percentuale che varia tra il 25% e il 30%. I dati piezometrici (pozzo Bacona – pozzo Villa Oppi) sono riferiti all'unità A2.

Sempre spostandosi verso valle nei pressi di località Saliceta Piccola si vede come l'unità A1 abbia circa il 50% di materiale poroso-permeabile, mentre l'A2 mantiene una percentuale di circa 30-35%; la percentuale cumulativa nelle unità A0, A1, e A2 è di circa il 42%; in questo caso è l'unità A1 ad avere una suddivisione in due acquiferi idraulicamente distinti A1a e A1b.

#### E.6.2.2 Sezione B

A monte della località Cortina l'unità idrostratigrafica A2 ha spessori molto ridotti, circa 4-5m, mentre all'incirca dalla località Cortina fino a Rio S.Franca l'A2 ha un repentino aumento di spessore con una percentuale di materiale poroso-permeabile inferiore al 5%. Partendo da Rio S.Franca si ha un aumento della percentuale di materiale poroso-permeabile e, in particolare, dalla località Pratovalente si vede come l'unità A1 abbia una percentuale di materiale poroso-permeabile del 53%, mentre la percentuale cumulativa nelle unità A0, A1 e A2 è del 58%; già in questa zona l'unità C3 si trova a profondità che variano dai 50 ai 70m e presenta lenti ghiaioso-sabbiose aventi una scarsa continuità laterale. I dati piezometrici in regime di flusso stazionario (pozzo Pratovalente) sono riferiti alle unità A1 e A2.

Nei pressi di Alseno l'A1 ha una percentuale di materiale grossolano pari al 17%, mentre la percentuale cumulativa nelle unità A0, A1 e A2 è del 35%; in questa zona il C3 si trova a profondità notevoli (250-300m) e non viene raggiunto dai pozzi per acqua. La piezometria è riferita all'unità A1.

In località Catellane l'A1 ha una percentuale di materiale poroso-permeabile pari a circa il 18%, mentre la percentuale cumulativa nelle unità A0, A1 e A2 è del 31%. La piezometria è riferita all'unità A1.

Infine in località Chiaravalle si nota come l'unità A0 abbia una percentuale di materiale grossolano pari a circa il 25-30%, mentre la percentuale cumulativa nelle unità A0 e A1 è del 24%. I dati piezometrici in regime di flusso stazionario (pozzo PZA1) sono riferiti all'unità A1, mentre il dato piezometrico CPT28 è riferito all'acquifero superficiale appartenente all'unità A0.

Lungo la sezione si vede chiaramente come spostandosi da Sud verso Nord la percentuale cumulativa di materiale poroso-permeabile all'interno delle unità A0, A1 e A2 diminuisca sensibilmente; questo trend viene interpretato come passaggio da sistemi di conoide prossimale (sud) a sistemi di conoide distale (nord).

#### E.6.2.3 Sezione C

Lungo la sezione è possibile notare la notevole continuità fisica dell'unità A2, che presenta una percentuale di materiale poroso-permeabile pari a circa il 60%. L'unità A1 mostra sempre una suddivisione in due acquiferi idraulicamente distinti, con una percentuale indicativa di materiale grossolano del 40%.

Per quanto riguarda la piezometria si nota la sostanziale continuità della superficie piezometrica in regime di flusso stazionario riferita alle unità A1 e A2, mentre il dato piezometrico SCPT12 si riferisce chiaramente all'acquifero superficiale appartenente all'unità A0.