

- AIMAG S.P.A. -

Studio di Impatto Ambientale relativo alla domanda di concessione per la derivazione di acque pubbliche sotterranee ad uso acquedottistico dai pozzi attualmente in gestione ad AIMAG spa, oltre alla richiesta di realizzazione di n. 6 nuovi pozzi monofalda, n. 3 coppie sostitutive di n. 3 pozzi esistenti plurifalda, del campo acquifero posto in Località “BOSCO FONTANA”.

Comune di Rubiera - Provincia di Reggio Emilia-

- QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE -

1. PREMESSA

Il presente Studio di Impatto Ambientale (SIA) riguarda una grande derivazione di acque pubbliche, gestita dalla società AIMAG spa, sita nel territorio comunale di Rubiera (RE) in località Bosco Fontana (Figura 1).

Lo studio, redatto secondo quanto stabilito dalla L.R. 4/2018 (s.m.i)¹, è suddiviso in quattro parti così denominate:

- A – Quadro di Riferimento Programmatico
- B – Quadro di Riferimento Progettuale
- C – Quadro di Riferimento Ambientale
- D – Sintesi in linguaggio non tecnico.

Per la redazione del presente studio sono stati utilizzati materiali e dati bibliografici e di archivio, nonché informazioni e dati forniti direttamente dall'esercente (AIMAG spa).

La ricerca ed il reperimento delle informazioni e dei dati utilizzati non ha comportato particolari problematiche in quanto l'area in oggetto è oggetto di studio

¹ Per un quadro normativo più esauriente si rimanda alla parte A del presente studio denominata *Quadro di Riferimento Programmatico*.

ormai da diversi decenni sotto vari profili territoriali, ambientali, idraulici, paesaggistici, ecc.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il Campo pozzi di Bosco Fontana è posto nell'omonima località di Bosco Fontana (nel Comune di Rubiera) sulla sinistra idrografica del F. Secchia, nei pressi della Cassa di Laminazione sussidiaria del Sistema delle Casse di Espansione del F. Secchia.

Il campo pozzi è presente in area ormai da oltre mezzo secolo ed è attualmente formato da 10 pozzi di emungimento (Figura 1) identificati con i numeri 1, 4, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16 (Figura 1).

Il progetto prevede la sostituzione degli attuali pozzi nn. 1, 4 e 6 (in verde chiaro nella figura 1) con delle nuove coppie di pozzi monofalda identificate da sigle alfanumeriche composte dai numeri 17, 18 e 19 (Figura 1) e dalle lettere a e b ad indicare rispettivamente la captazione che intercetta il primo o il secondo orizzonte acquifero (indicativamente sopra i 50 m e sotto i 60-70 m di profondità).

* * *

Per un migliore inquadramento ambientale dell'area sulla quale insiste il Campo pozzi di Bosco Fontana si prenderà come riferimento un ampio areale² (intorno allargato) per considerazioni più localizzate si farà riferimento ad un intorno ristretto di forma all'incirca circolare e di raggio pari a circa 600 m.

Il settore in esame (intorno allargato³) è compreso all'incirca tra la Via Emilia (SS9), a Sud, la SP85, a ovest, l'Autostrada del Sole, a nord e il Fiume Secchia, a est. L'area s'inserisce pertanto nella media pianura modenese e reggiana a cavallo del corso del F. Secchia che rappresenta per un certo tratto il confine tra le due provincie di Modena, a est, e di Reggio Emilia, ad ovest (Figura 1). Le quote sul livello del mare variano dai circa 50 m, della zona posta a ridosso della via Emilia e presso la cittadina di Rubiera, ai 46-48 m, dell'area situata nei pressi dell'autostrada del Sole, fino ai circa 36-40 m dell'alveo del Fiume Secchia.

² Cfr. Figura 1 del Fascicolo denominato Allegati.

³ Vedi nota precedente.

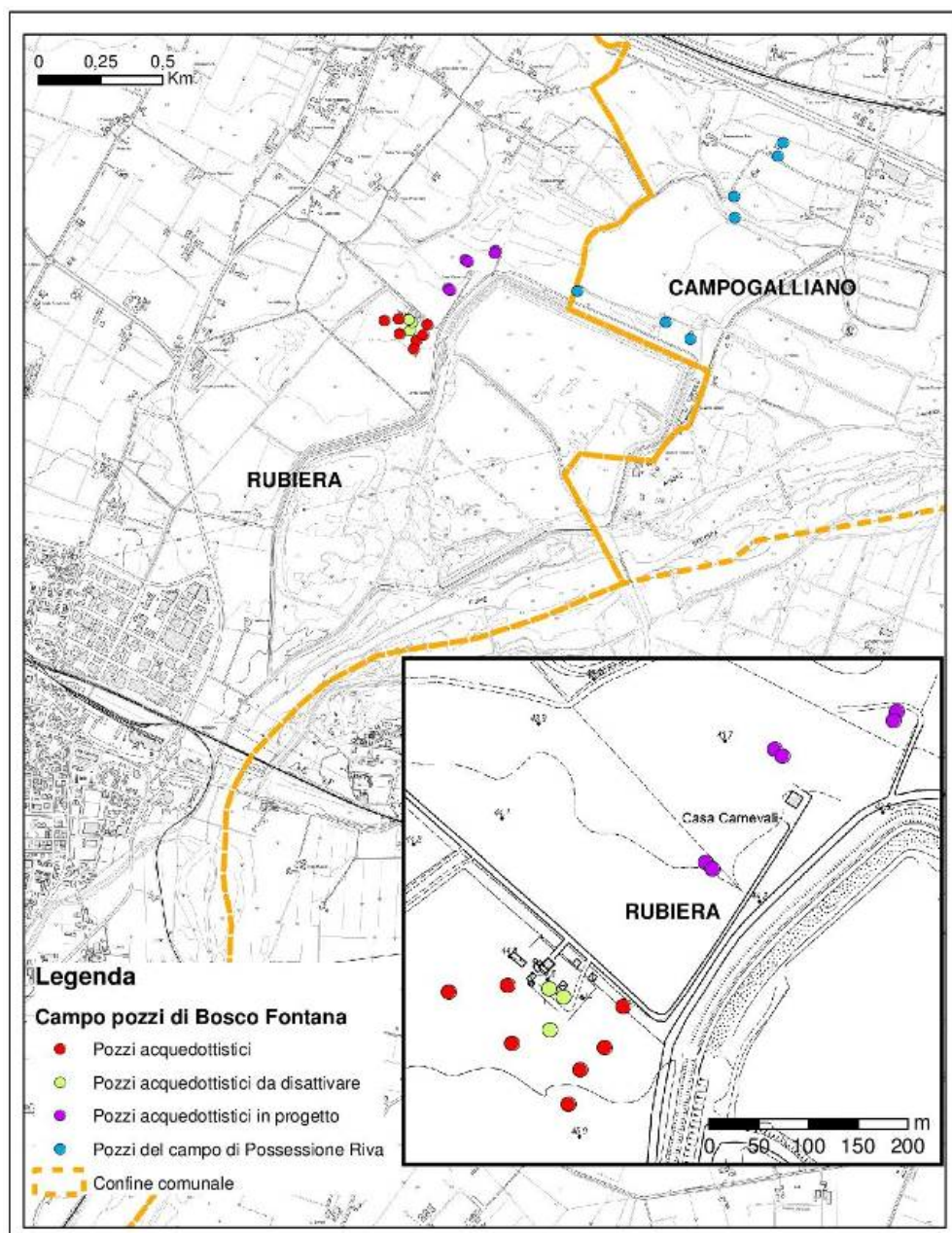


Figura 1 - Inquadramento territoriale della derivazione di acque pubbliche sotterranee AIMAG spa di Bosco Fontana (Base topografica: estratto da Carta Topografica Regionale, F. 201).

L'area in studio è stata (per diversi decenni) ed è ancora soggetta a intense attività di cava per l'estrazione di materiali ghiaiosi, ciottolosi e sabbiosi. Con il tempo si sono venute quindi a formare delle estese zone a quote inferiori rispetto il p.c. originale e aree depresse, alcune delle quali sono state poi ripristinate ricavando opere di regimazione idraulica per le piene del Secchia, le così dette Casse d'Espansione, o bacini lacustri utilizzati con funzione di riequilibrio ambientale e ricreativa.

3. STATO DEL CLIMA E DELL'ATMOSFERA

3.1. Inquadramento climatico

Per un inquadramento del clima del territorio qui considerato si fa riferimento ai dati disponibili per le stazioni meteorologiche della vicina città di Modena per la quale si dispone di una serie storica quasi completa a partire dal 1830 (Regione Emilia-Romagna, 1995; Lombroso & Quattrocchi, 2002; Provincia di Modena, 2005; Lombroso & Quattrocchi, 2008)⁴ nonché dai dati reperibili sul sito web e nelle pubblicazioni prodotte da ARPAE Emilia-Romagna (ARPAE, 2017; 2021).

Il clima delle province di Reggio Emilia e di Modena presenta analogie sia con il clima continentale dell'Europa centrale, date le forti escursioni termiche, sia con il clima mediterraneo, essendo caratterizzato da precipitazioni primaverili e autunnali e da lunghe siccità estive. Si hanno piogge estese e persistenti tra l'autunno e la primavera. Durante tale periodo la presenza di condizioni anticicloniche favorisce condizioni di ristagno al suolo causando la formazione di nebbie.

La Temperatura media calcolata sul periodo 1961-1982 è pari a 13,5°C con massima assoluta registrata il 12.07.1968 (39°C) e minima assoluta registrata l'01.02.1963 (-12.3) (Regione Emilia-Romagna, 1995). I dati inerenti le stazioni di Reggio Emilia e riferiti al medesimo intervallo temporale non si discostano di molto evidenziando valori tendenzialmente più "freddi". La temperatura media è di 12°,9 con massima assoluta registrata il 24.07.1988 (39°) e minima assoluta, che si discosta marcatamente dal dato di Modena, registrata il 10.01.1985 (-20°).

Elaborazioni statistiche riferite a tutta la serie storica della città di Modena a partire dal 1860 fino ai primi anni 2000 indicano una tendenza incrementale delle temperature (Lombroso & Quattrocchi, 2002) tanto che la temperatura media annua sarebbe aumentata di circa 1,5 °C in circa 140 anni (Figura 2, in alto).

I dati registrati negli ultimi due decenni tuttavia sembrerebbero suggerire un'accelerazione dell'incremento medio delle temperature con le misure medie relative ai primi due decenni del 21° secolo che si attestano sempre al di sopra o in prossimità della retta che descrive l'andamento medio dei dati storici (Figura 2 in basso).

⁴ I dati di Regione Emilia-Romagna, 1995 sono riferiti alla stazione Modena Burana (codice 01993) quelli della serie storica a partire dal 1830 sono riferiti alla stazione dell'Osservatorio Astronomico istituito presso il Palazzo Ducale dal Duca Francesco IV d'Este il 14.01.1826 (Lombroso & Quattrocchi, 2002).

Tale incremento della temperatura media più pronunciato negli ultimi decenni è confermato anche se si confrontano (Figura 8) i valori della temperatura media calcolati sul trentennio 1961-1990 con quelli calcolati sul periodo compreso tra il 1991 e il 2015, ad esempio riferiti al Comune di Rubiera) (Figura 8).

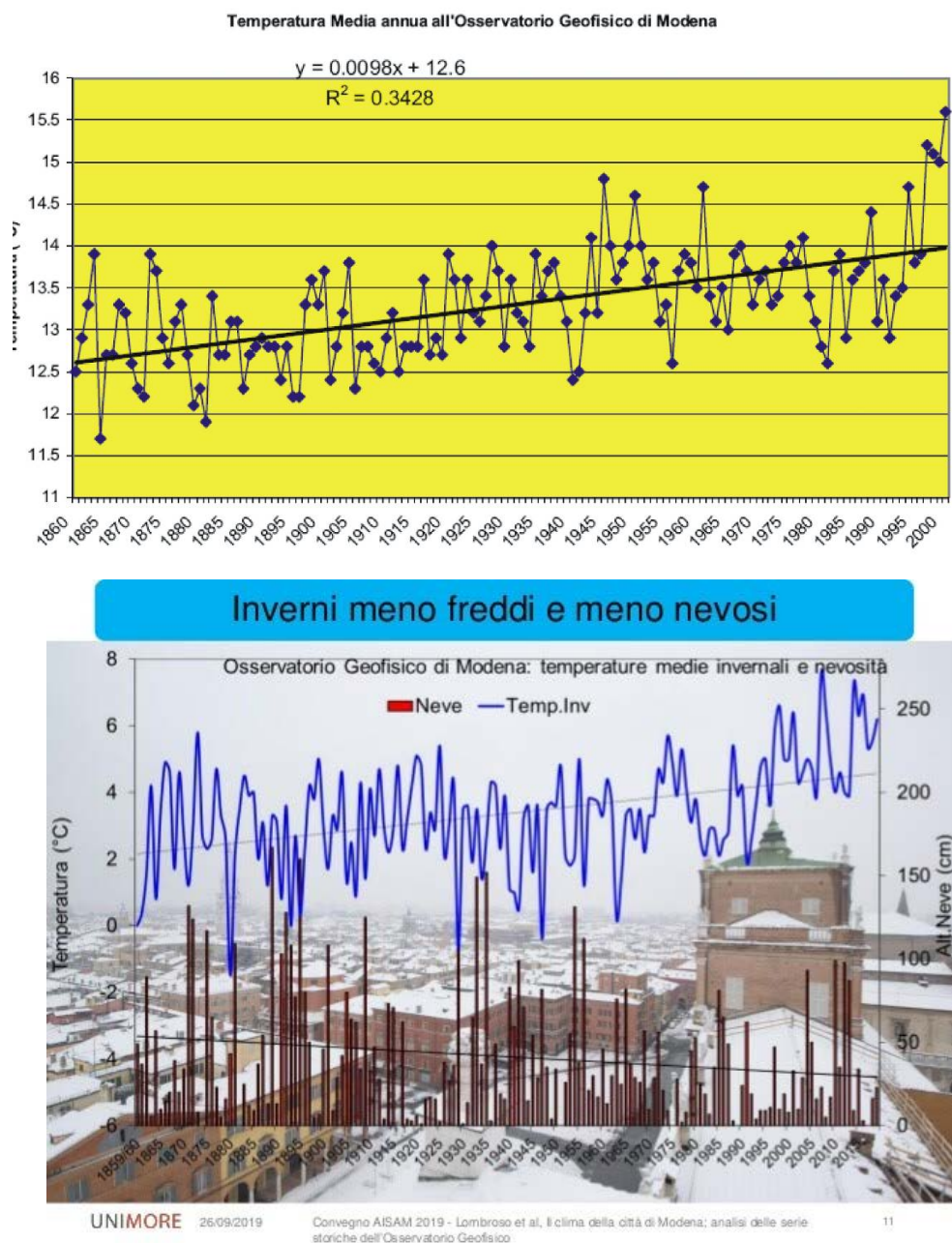


Figura 2 – In alto, Andamento della temperatura media nella città di Modena a partire dal 1860. (Estratto da Lombroso & Quattrocchi, 2002). In basso: stessi dati con aggiornamento al 2019 (immagine estratta da <https://www.slideshare.net/lucalombroso/il-clima-della-citt-di-modena-analisi-delle-serie-storiche-dellosservatorio-geofisico>).

Le precipitazioni medie si attestano a Modena sui 790 mm/anno e a Reggio Emilia sui 733mm/anno (Regione Emilia-Romagna 1995) ma sono molto variabili. Per

Rubiera (Figura 8) non risulta uno scostamento marcato se si confrontano i dati relativi al periodo 1961-1990 (699 mm/anno) con quelli del periodo 1991-2015 (678 mm/anno).

L'analisi della serie storica di Modena a partire dall'anno 1830 (Lombroso & Quattrocchi, 2002) indica un trend decrescente, con le precipitazioni che sembrano seguire un ciclo con periodo di 22 anni circa riducendosi comunque nei valori assoluti delle medie annuali (Figura 3).

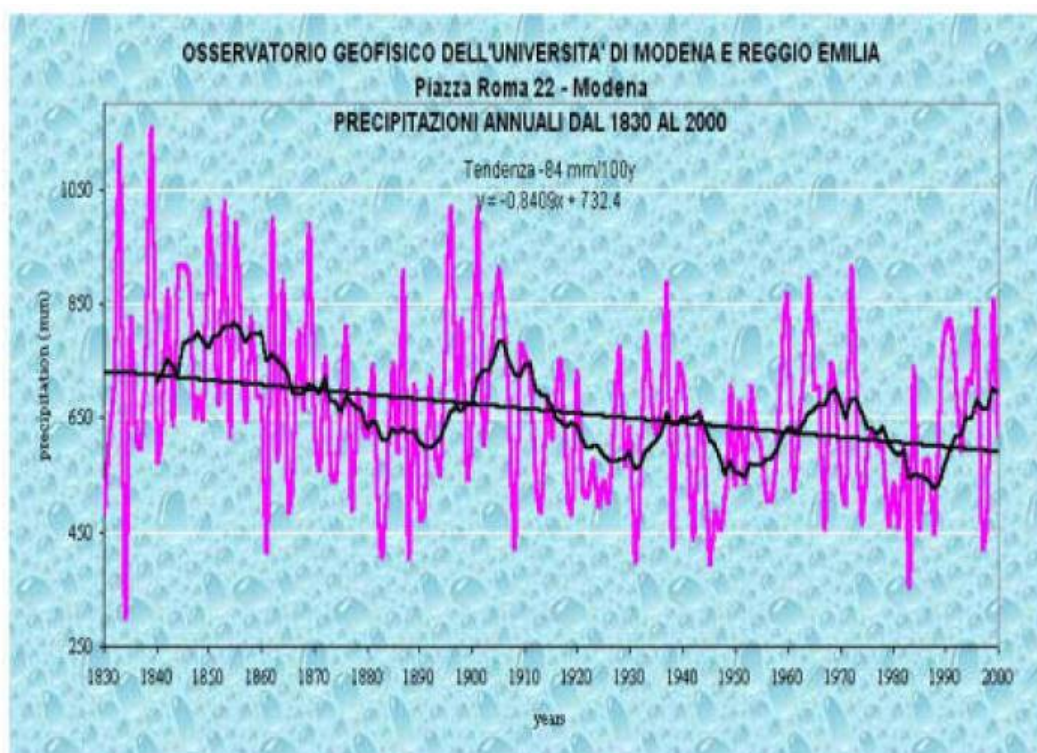


Figura 3 - Andamento delle precipitazioni annuali a Modena tra il 1830 ed il 2000. (La curva in nero rappresenta la media mobile calcolata su di un trentennio). (Estratto da Lombroso & Quattrocchi, 2002).

Per quanto riguarda l'andamento dei venti dominanti occorre fare riferimento alla stazione di Rolo dove le correnti presentano direzioni dominanti in senso E-O e NE-SO (Regione Emilia-Romagna, 1995). I dati relativi alla campagna 2020 (dicembre) di misure con stazione mobile effettuate a Rubiera indicano venti prevalenti da ovest (Figura 9).

Di seguito si riportano una serie di immagini rappresentative dei dati termopluviometrici nel periodo considerato per l'intera regione, da cui è possibile estrapolare i dati relativi alla sola zona di interesse.

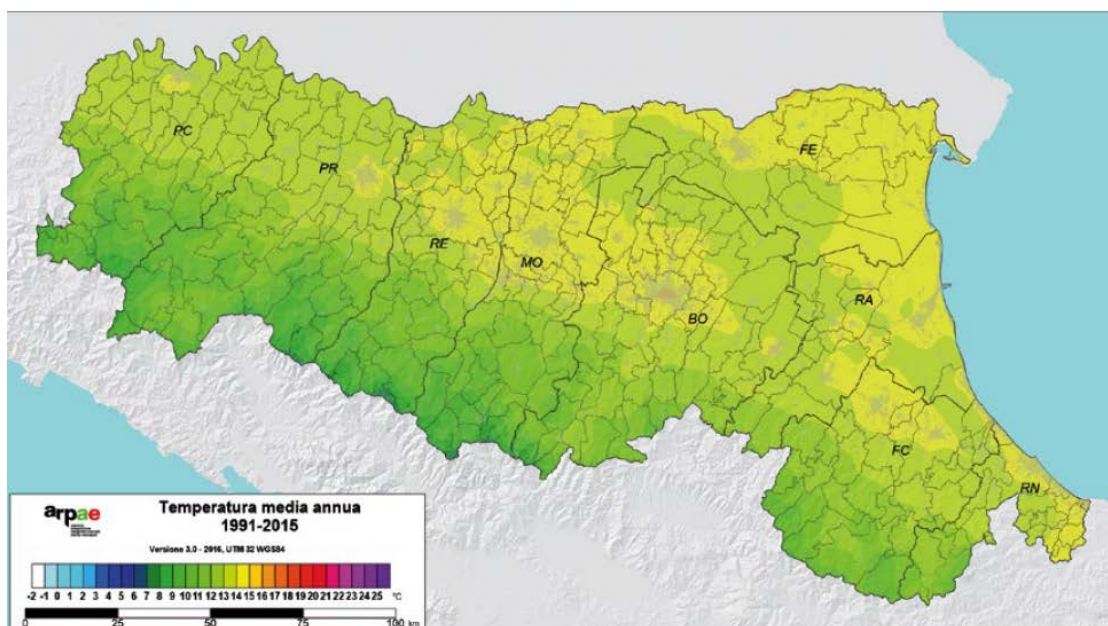


Figura 4 - Temperature medie dell'Emilia-Romagna nel periodo di riferimento 1991-2015 (Atlante climatico dell'Emilia Romagna, 2017 consultabile alla pagina https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=3811&idlivello=1591).

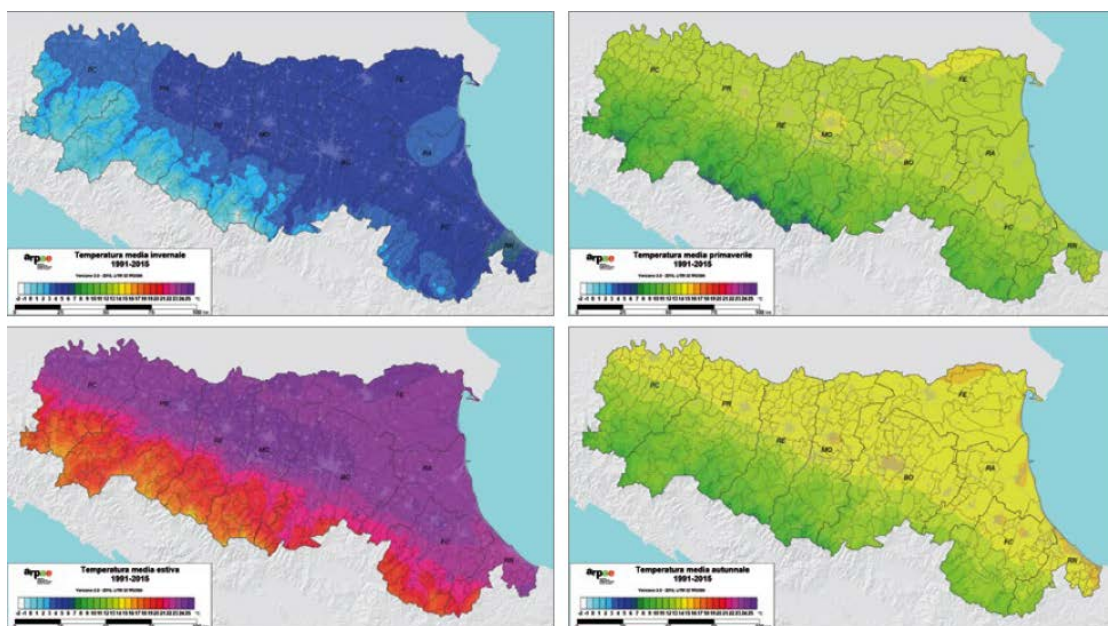


Figura 5 - Temperature medie stagionali dell'Emilia-Romagna nel venticinquennio recente 1991-2015 (Atlante climatico dell'Emilia Romagna, 2017 consultabile alla pagina https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=3811&idlivello=1591).

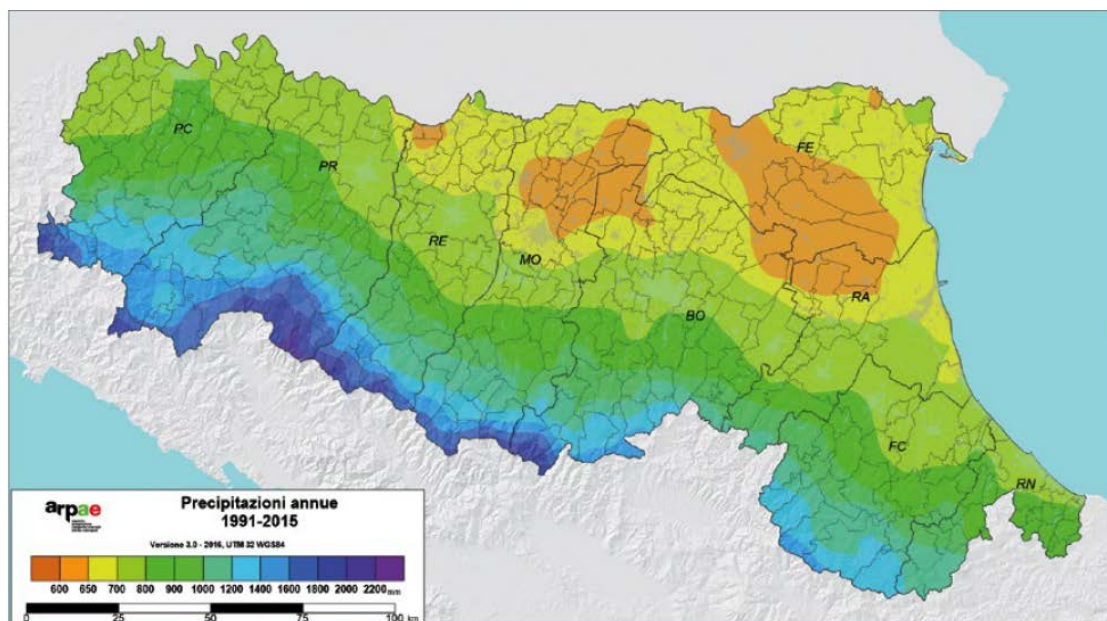


Figura 6 - Valori medi delle precipitazioni annue in Emilia-Romagna nel periodo recente 1991- 2015 (Atlante climatico dell'Emilia Romagna, 2017 consultabile alla pagina https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=3811&idlivello=1591).

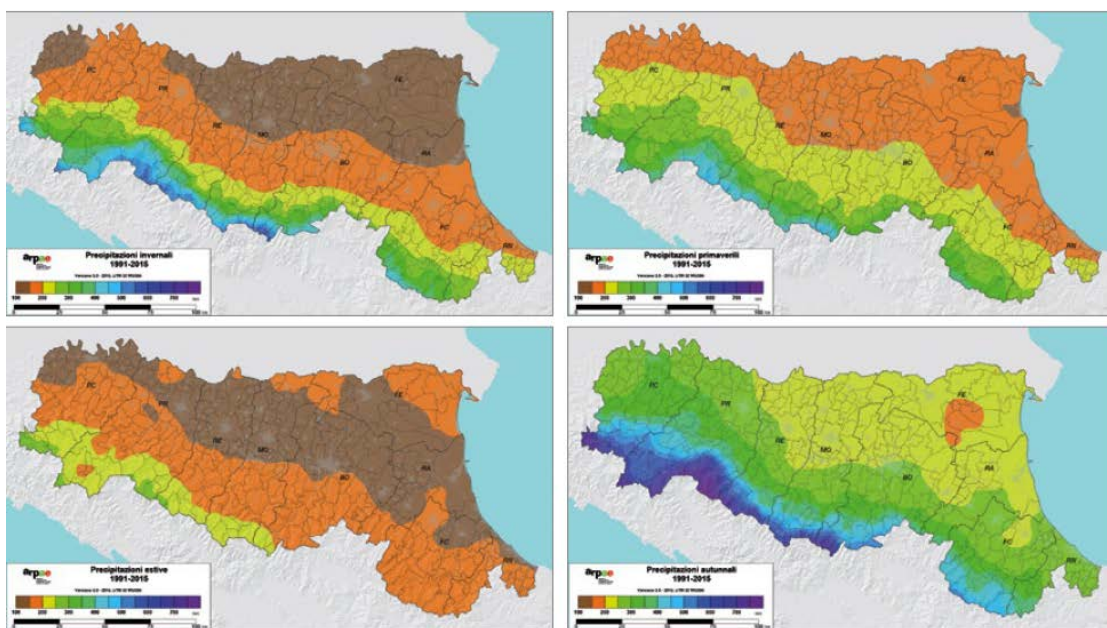


Figura 7 - Valori medi delle precipitazioni stagionali in Emilia-Romagna nel periodo recente 1991- 2015 (Atlante climatico dell'Emilia Romagna, 2017 consultabile alla pagina https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=3811&idlivello=1591).

Provincia	Comune	Tmed 61-90	Tmed 91-15	Prec 61-90	Prec 91-15
RE	REGGIOLO	12,8	14,1	683	668
RE	RIO SALICETO	12,8	14,1	700	660
RE	BOLO	12,8	14,1	680	663
RE	RUBIERA	12,9	14,4	699	678
RE	SAN MARTINO IN RIO	12,8	14,2	729	675
RE	SAN POLO D'ENZA	12,0	13,5	823	784
RE	SANTILARIO D'ENZA	12,6	14,0	759	719
RE	SCANDIANO	12,3	13,9	790	732

Figura 8 – Dati estratti per il comune di Rubiera dalla Tabella climatica comunale (in appendice a Atlante climatico dell'Emilia Romagna, 2017 consultabile alla pagina https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=3811&idlivello=1591).

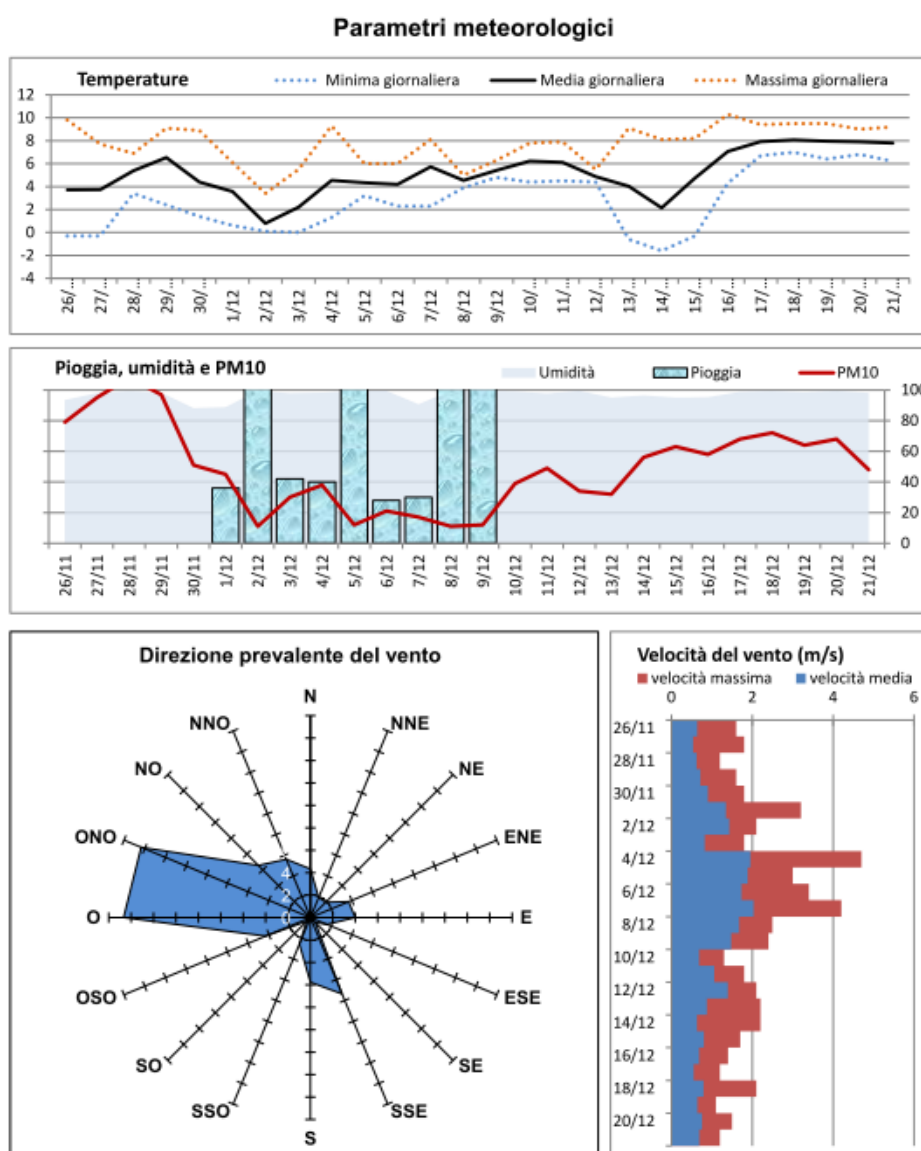


Figura 9 – Parametri meteorologici 2020: da Report ARPAE relativo campagne di misura effettuate con stazione mobile a Rubiera nel dicembre 2020 (<https://www.arpae.it/temi-ambientali/aria/report-aria/dati-laboratori-mobili>)

3.2. *Cambiamento Climatico*

Nella Relazione “Strategia per la mitigazione e l’adattamento della Regione Emilia-Romagna” viene riportata una sintesi globale della variabilità dei cambiamenti climatici presenti e futuri, in accordo con quanto presentato nel 5° Rapporto IPCC (2014). L’IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) è un organismo scientifico istituito dall’ONU nel 1988 per fornire ai governi di tutti i Paesi rapporti a cadenza regolare sul cambiamento climatico, l’impatto sulla società, i rischi futuri e le opzioni disponibili per limitarne gli effetti.

Tra i principali aspetti emersi nell’analisi temporale dei dati climatici, vengono indicati:

- un riscaldamento globale su tutto il pianeta, con un trend di crescita della temperatura compreso tra 0.65° e 1.06 °C nel periodo 1880-2012;
- significative variabilità decennali e interannuali della temperatura superficiale media;
- a livello europeo l’analisi della temperatura media dell’aria dell’ultimo secolo ha evidenziato che l’ultima decade è la più calda dell’intera serie.

I segnali di cambiamento climatico sono visibili non solo a scala globale oppure europea, ma anche a scale più “piccole”, come la Penisola Italiana o l’Emilia-Romagna. Per il periodo 1961-2016 è stata riscontrata in Emilia-Romagna una tendenza significativa di aumento delle temperature minime e massime, sia a livello stagionale sia a livello annuale (Figura 10).

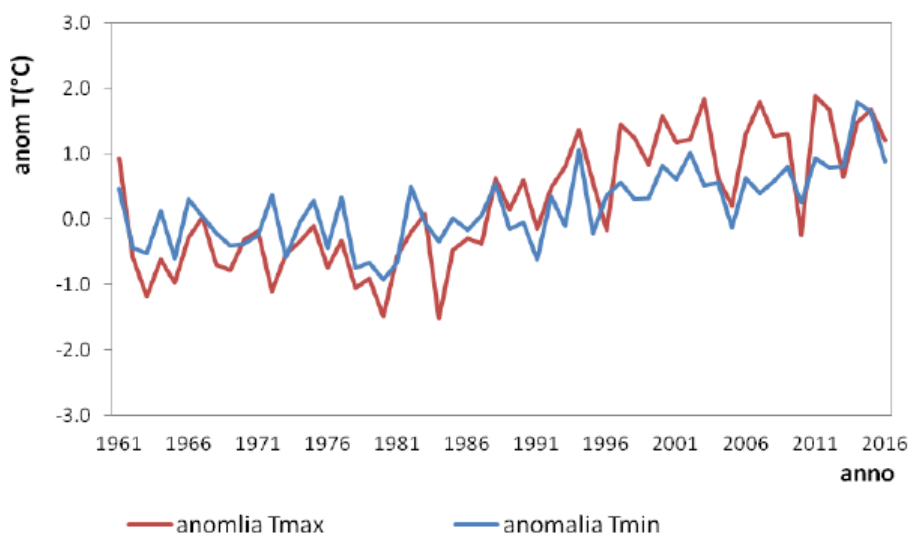


Figura 10 – Anomalie di temperatura massima e minima rispetto al periodo 1971-2000. Media dei dati Regionali Emilia Romagna

I dati sulle precipitazioni annuali hanno mostrato dei trend sia positivi che negativi dal 1951 ad oggi, anche se non sempre significativi. Incrementi nelle precipitazioni sono stati osservati nell'Europa del Nord e in alcune zone dell'Asia settentrionale e centrale mentre diminuzioni delle precipitazioni sono state osservate nel Sahel e nel Mediterraneo. L'analisi della variabilità temporale della pioggia annua sul territorio regionale mostra una debole tendenza negativa per il periodo 1961-2016.

A sottolineare i principali effetti del riscaldamento dovuti al cambiamento climatico che si sta manifestando vengono individuate una serie di evidenze e di impatti che è possibile riscontrare dall'analisi dei dati o dall'osservazione diretta, tra i quali:

- il primo decennio del XXI secolo è stato il più caldo dal 1850;
- il trentennio 1983-2012 è stato il più caldo degli ultimi 800 anni;
- la temperatura media globale nell'ultimo secolo è aumentata di 0,85 °C;
- il livello medio del mare è cresciuto di 19 cm nell'ultimo secolo, l'aumento più elevato degli ultimi 2000 anni;
- il volume e l'estensione dei ghiacci si stanno riducendo su tutto il pianeta;
- anche se le medie annuali non sono molto diverse da quelle dei decenni passati, è in aumento il numero di eventi estremi delle precipitazioni meteoriche:
 - sia in eccesso, con conseguente aumento del rischio alluvioni;
 - sia in difetto, con lunghi periodi con precipitazioni scarse o assenti e periodi di siccità prolungati.

La principale causa dei cambiamenti climatici individuata nel quinto rapporto IPCC 2014 è l'elevata concentrazione di gas serra di origine umana (principalmente CO₂, metano e ossidi di azoto), aumentata rispetto all'era pre-industriale a livelli che non hanno precedenti negli ultimi 800.000 anni (come documentato dal carotaggio nei ghiacci del Progetto Epica a Dome Concordia, in Antartide).

La Regione Emilia Romagna, insieme ad altre regioni d'Italia, è entrata a far parte della Under 2 Coalition dal Novembre 2015 con la firma dell'accordo Subnational Global Climate Leadership Memorandum of Understanding (Memorandum d'Intesa subnazionale per la leadership globale sul clima, Under2MoU). Gli obiettivi per la Regione Emilia Romagna individuati nel Memorandum d'Intesa prevedono una riduzione del 20% delle emissioni al 2020 rispetto ai livelli del 1990, e un obiettivo di - 80% al 2050.

Si è da poco conclusa la seconda fase del Protocollo di Kyoto (Kyoto 2, periodo 2013-2020) e attualmente le azioni e gli obiettivi per il contrasto dei cambiamenti

climatici vengono gestiti dall'Accordo di Parigi (COP21), suddiviso in due quinquenni (2021-2025 e 2026-2030).

L'accordo di Parigi prevede nuovi impegni per i 195 paesi firmatari:

- mantenere l'aumento della temperatura media globale al di sotto di 2°C in più rispetto ai livelli preindustriali e di proseguire gli sforzi per limitarlo a 1,5°C;
- comunicare ogni cinque anni i propri contributi per fissare obiettivi più ambiziosi;
- comunicare i risultati raggiunti nell'attuazione degli obiettivi al fine di garantire trasparenza e controllo;
- continuare a fornire finanziamenti per il clima ai paesi in via di sviluppo da parte dell'UE e degli altri paesi sviluppati per aiutarli sia a ridurre le emissioni che a diventare più resilienti agli effetti dei cambiamenti climatici.

Per quanto riguarda la variabilità climatica futura prevista per la Regione Emilia-Romagna (ma anche per il resto dell'Italia e del pianeta), le modellistiche utilizzate per effettuare simulazioni climatiche sono legate a diversi scenari emissivi. Considerando le concentrazioni medie di CO₂ (il principale gas serra antropico) pre-industriali (circa 280 ppm) e attuali (oltre 400 ppm) sono stati individuati 4 principali scenari emissivi RCP (Representative Concentration Pathways, figura 11):

- RCP 2.6, che individua uno scenario di mitigazione (concentrazioni di CO₂ al 2100 simili a quelle attuali)
- RCP 4.5 e RCP 6.0, con 2 scenari di stabilizzazione (concentrazioni di CO₂ al 2100 nell'ordine delle 500 ppm);
- RCP 8.5 con emissioni e concentrazioni elevate (concentrazioni di CO₂ al 2100 superiori a 800 ppm).

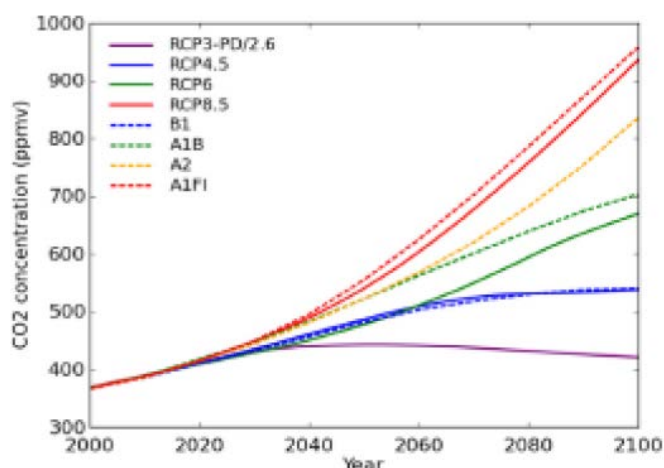


Figura 11 – concentrazioni di CO₂ previste nei diversi modelli emissivi per il periodo 2020-2100

Per quanto riguarda gli effetti sul clima indicati dalla modellistica per questi scenari emissivi, le proiezioni per il periodo 2021-2050 per lo scenario RCP4.5 relative all'Emilia-Romagna mostrano segnali simili a quelli riportati a livello italiano, cioè:

- un aumento delle temperature minime in tutte le stagioni, con un valore medio regionale di circa 1.5 °C, leggermente più alto durante l'estate);
- un aumento della temperatura massima in tutte le stagioni, più intenso durante l'estate (circa 2.5°C), seguita dalla primavera (circa 2°C), inverno e autunno (1.5°C);
- una possibile diminuzione delle precipitazioni primaverile ed estive (media regionale di circa 10%) per il periodo 2021-2050 rispetto al 1971-1990 e, un probabile aumento di circa il 20% per l'autunno (media regionale).

3.3. Inquinamento atmosferico

Il rilevamento della qualità dell'aria è eseguito in Provincia di Reggio Emilia dall'ARPAE che pubblica rapporti specifici disponibili in formato elettronico sul proprio sito web.

Si fornisce qui di seguito un quadro riassuntivo sulla qualità dell'aria facendo riferimento ai dati tratti dal Rapporto annuale sulla qualità a Reggio Emilia del 2020 (prodotto da ARPAE E.R.). Con l'obiettivo di focalizzare l'attenzione sullo stato qualitativo dell'atmosfera nel territorio Comunale di Rubiera si riportano qui di seguito alcuni dei dati scaturiti in occasione delle campagne di misura con stazione mobile eseguite, con cadenza non periodica, da ARPAE nel Comune di Rubiera. Si tratta di monitoraggi eseguiti saltuariamente a partire da 2008 e con cadenza per lo meno annuale a partire dal 2015.

Le prime campagne di misura furono condotte (anni 2008, 2012, 2015 e 2016) per mezzo di una stazione mobile ubicata presso il Monumento ai Caduti in Piazza Gramsci, nelle vicinanze del Teatro:

- Campagna 2008: dal 30/09/2008 al 22/10/2008;
- Campagna 2012: dal 16/10/2012 al 14/11/2012 (*dati non esplicitati nel report*);
- Campagna 2015: dal 09/01/2015 al 02/02/2015;
- Campagna 2016: dal 11/02/2016 al 07/03/2016.

Le campagne successive furono eseguite in via Emilia Ovest presso il cinema:

- Campagna 2017: dal 23/11/2017 al 9/1/2018;
- Campagna 2018: dal 22/11/2018 all'8/1/2019;

- Campagna 2019: dal 20/12/2019 al 14/1/2020;
- Campagna 2020: dal 26/11/2020 al 21/12/2020.

I report relativi alle campagne mobili non sempre riportano in maniera puntuale i dati rilevati, ma propongono, attraverso grafici e diagrammi, un confronto con i valori misurati nello stesso periodo presso la stazione fissa di Viale Timavo a Reggio Emilia. Per valutazioni e considerazioni più specifiche si rimanda ai report specifici prodotti da ARPAE.

Scenario di fondo	Concentrazioni PM10 media annua	superamenti PM10 media giornaliera	Concentrazioni NO ₂ media annua	superamenti NO ₂ media oraria
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	n.	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	n.
F1 – Reggio Viale Timavo Anno 2015	37	67	40	0
F2-Reggio S. Lazzaro Anno 2015	29	32	23	0
F3-Rubiera 2008	53	-	65	-
F4-Rubiera 2015	50	-	50	-
F5-Rubiera 2016	33	-	39	
F6-Rubiera 2017	54	25	47	0
F7-Rubiera 2018	50	22	41	0
F8-Rubiera 2019	45	10	36	0
F9-Rubiera 2020	49	12	35	0
LIMITE Normativo D.Lgs. 155/2010	40	35 (limite 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40	18 (limite 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Figura 12 – Dati dalle campagne di misura effettuate con stazioni mobili a Rubiera (<https://www.arpae.it/temi-ambientali/aria/report-aria/dati-laboratori-mobili>).

Si riportano qui di seguito alcuni grafici e tabelle ripresi dal report ARPAE relativo al periodo novembre-dicembre 2020, il più recente disponibile.

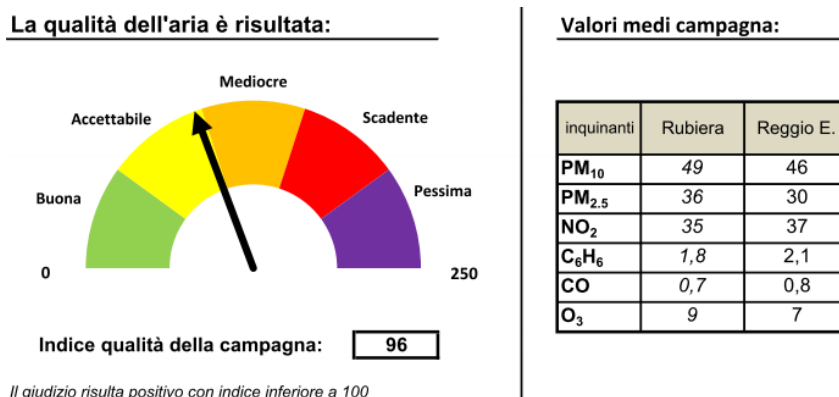


Figura 13 – Qualità dell'aria e valori medi; dati dalle campagne di misura effettuate con stazione mobile a Rubiera nel dicembre 2020 (<https://www.arpae.it/temi-ambientali/aria/report-aria/dati-laboratori-mobili>).

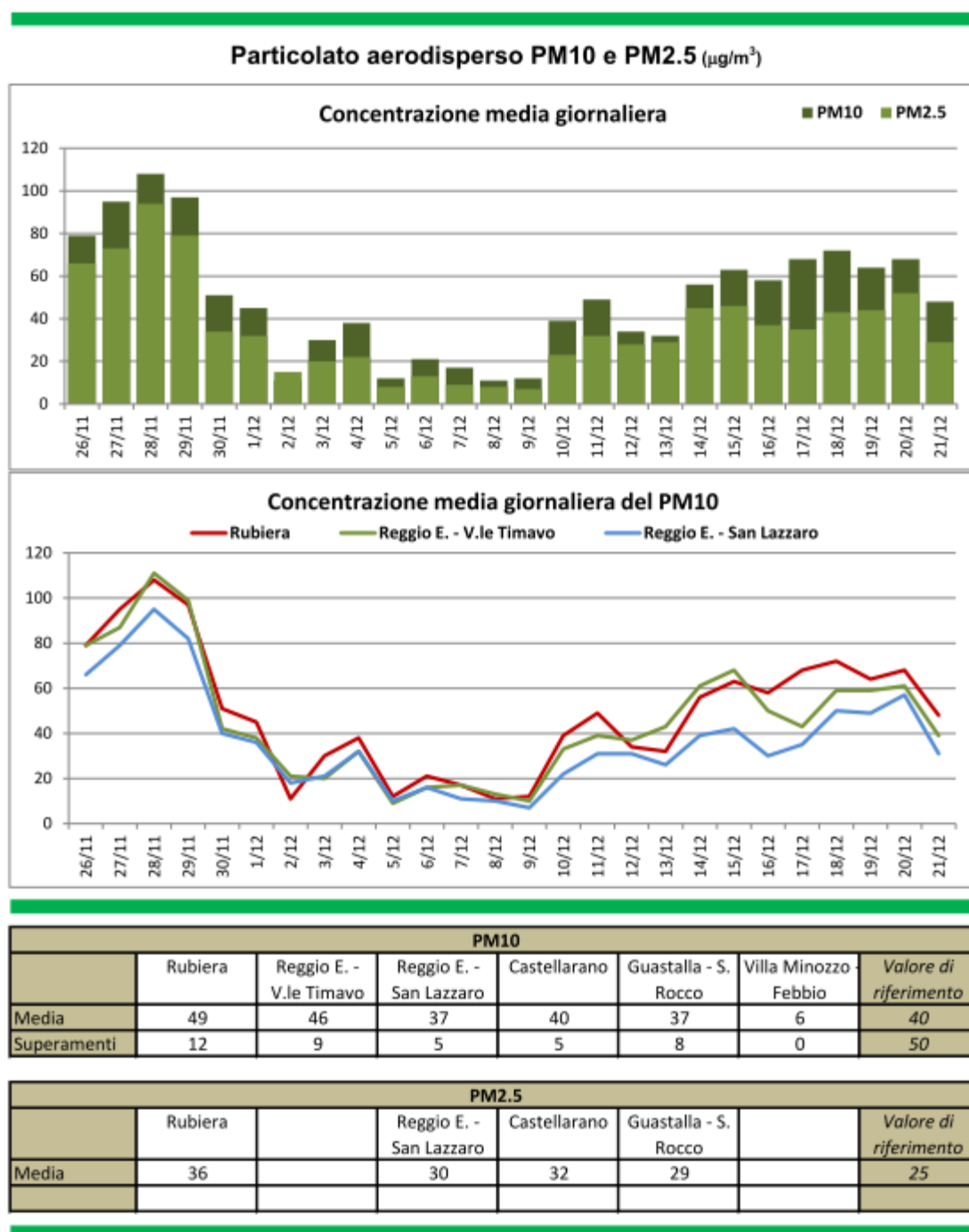


Figura 14 – Valori di concentrazioni del particolato aerodisperso. Dati rilevati durante le campagne di misura effettuate con stazione mobile a Rubiera nel dicembre 2020 (<https://apps.arpae.it/REST/media/60807ea6eb029514c0c241e8>)

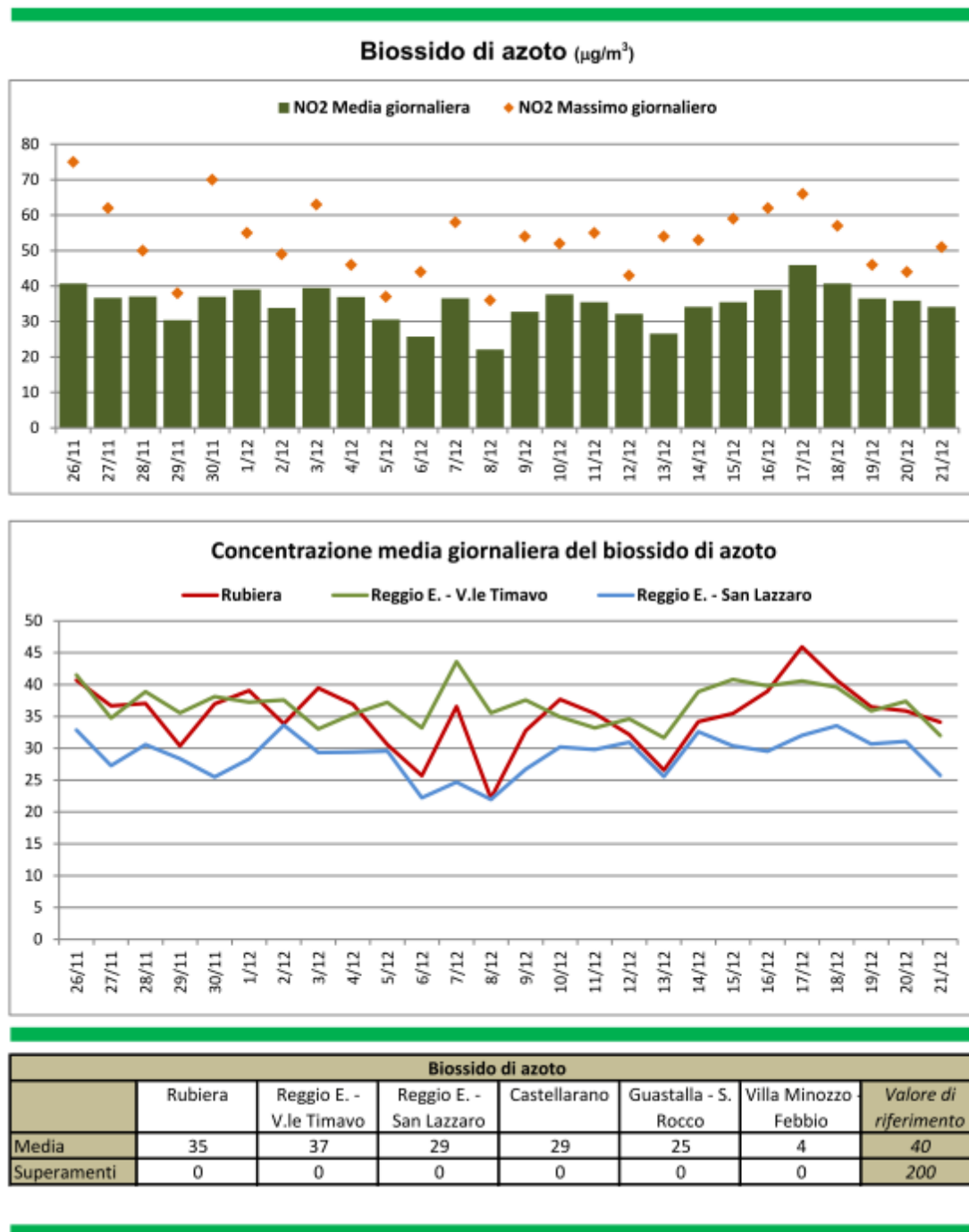


Figura 15 – Valori di concentrazioni del biossido di carbonio. Dati rilevati durante le campagne di misura effettuate con stazione mobile a Rubiera nel dicembre 2020 (<https://apps.arpae.it/REST/media/60807ea6eb029514c0c241e8>).

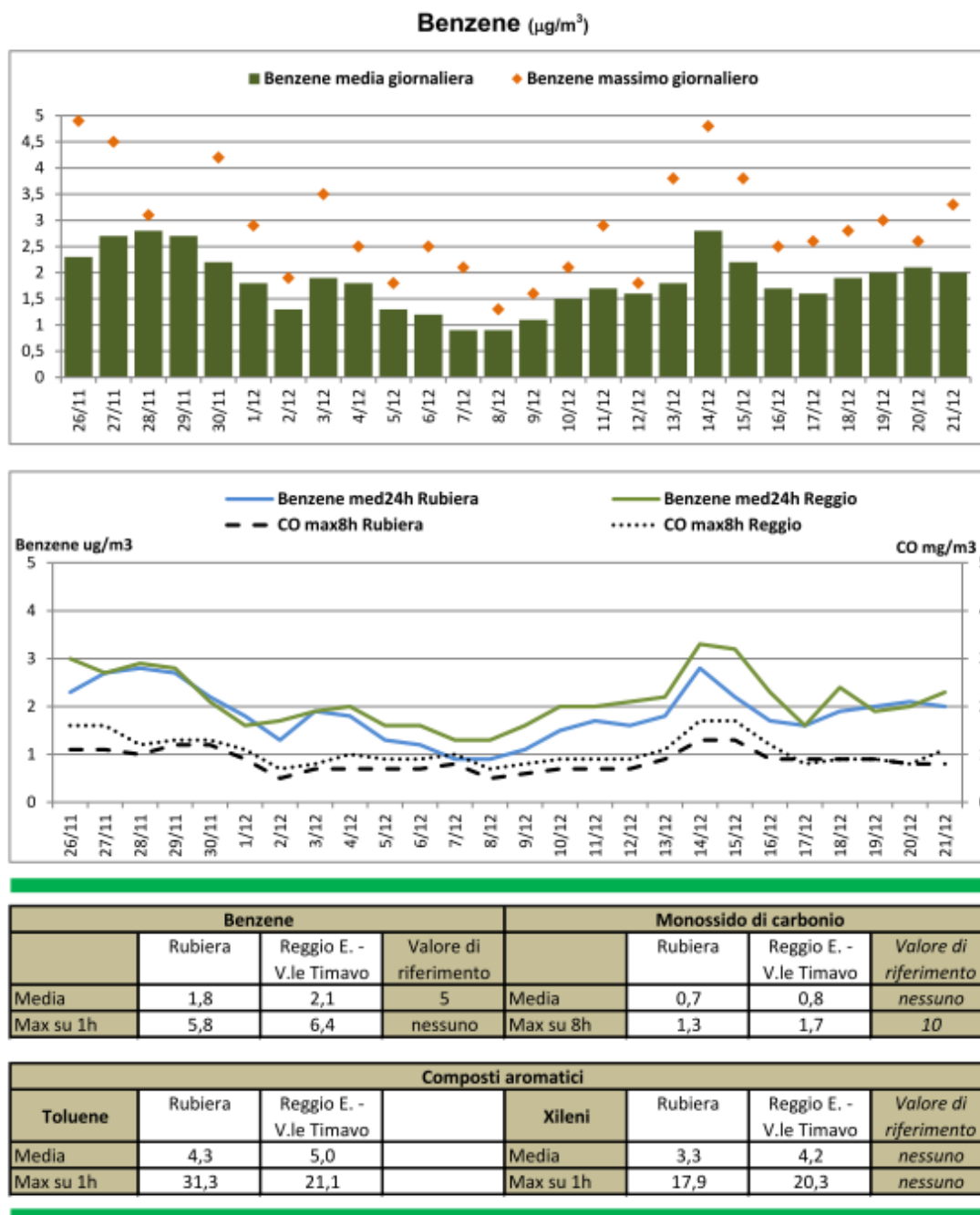


Figura 16 – Valori di concentrazioni del benzene e composti aromatici. Dati rilevati durante le campagne di misura effettuate con stazione mobile a Rubiera nel dicembre 2020 (<https://apps.arpae.it/REST/media/60807ea6eb029514c0c241e8>).

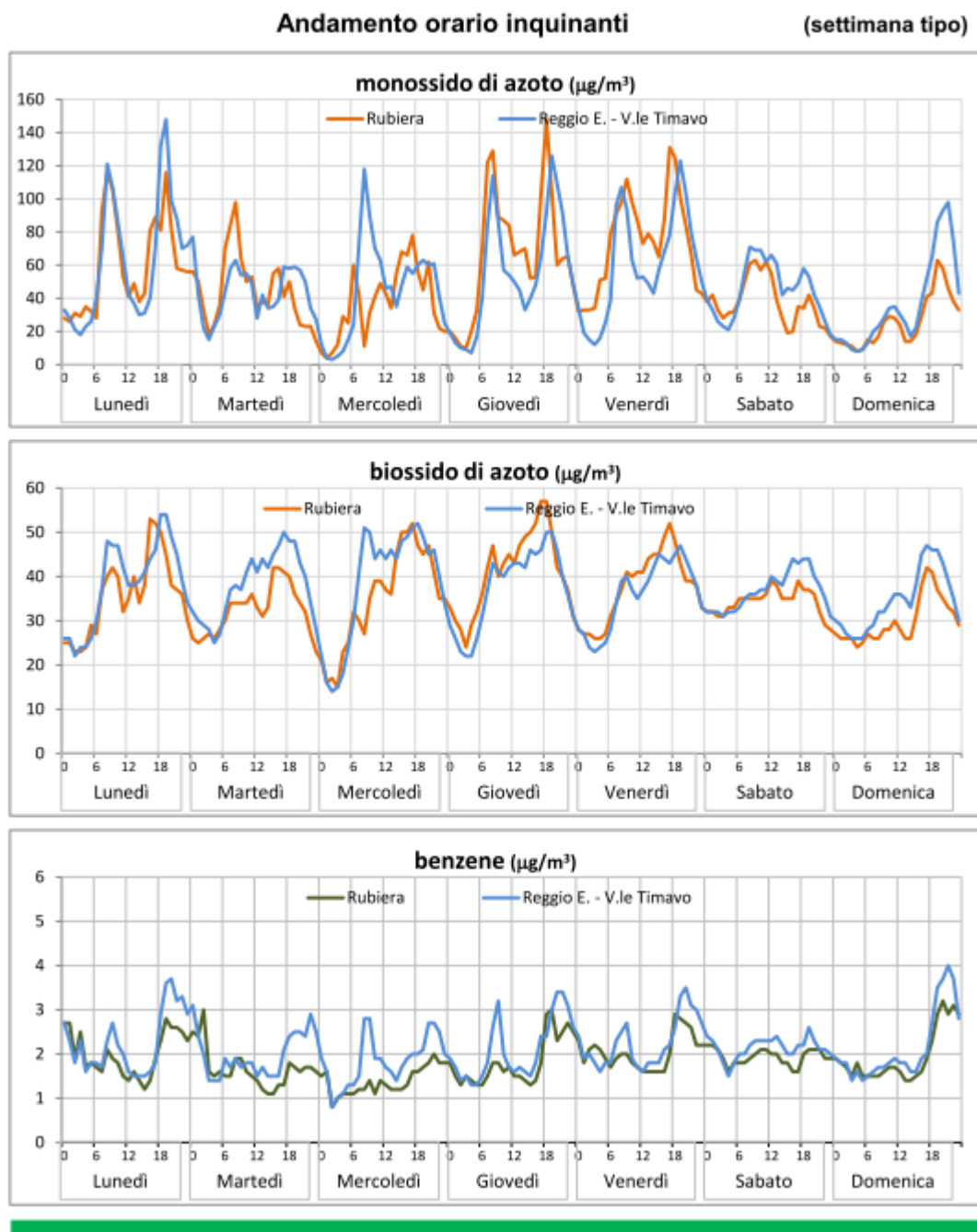


Figura 17 – Andamento orario degli inquinanti (monossido di azoto, biossido di azoto e benzene) in una settimana tipo. Dati rilevati dalle campagne di misura effettuate con stazione mobile a Rubiera nel dicembre 2020 (<https://apps.arpae.it/REST/media/60807ea6eb029514c0c241e8>).

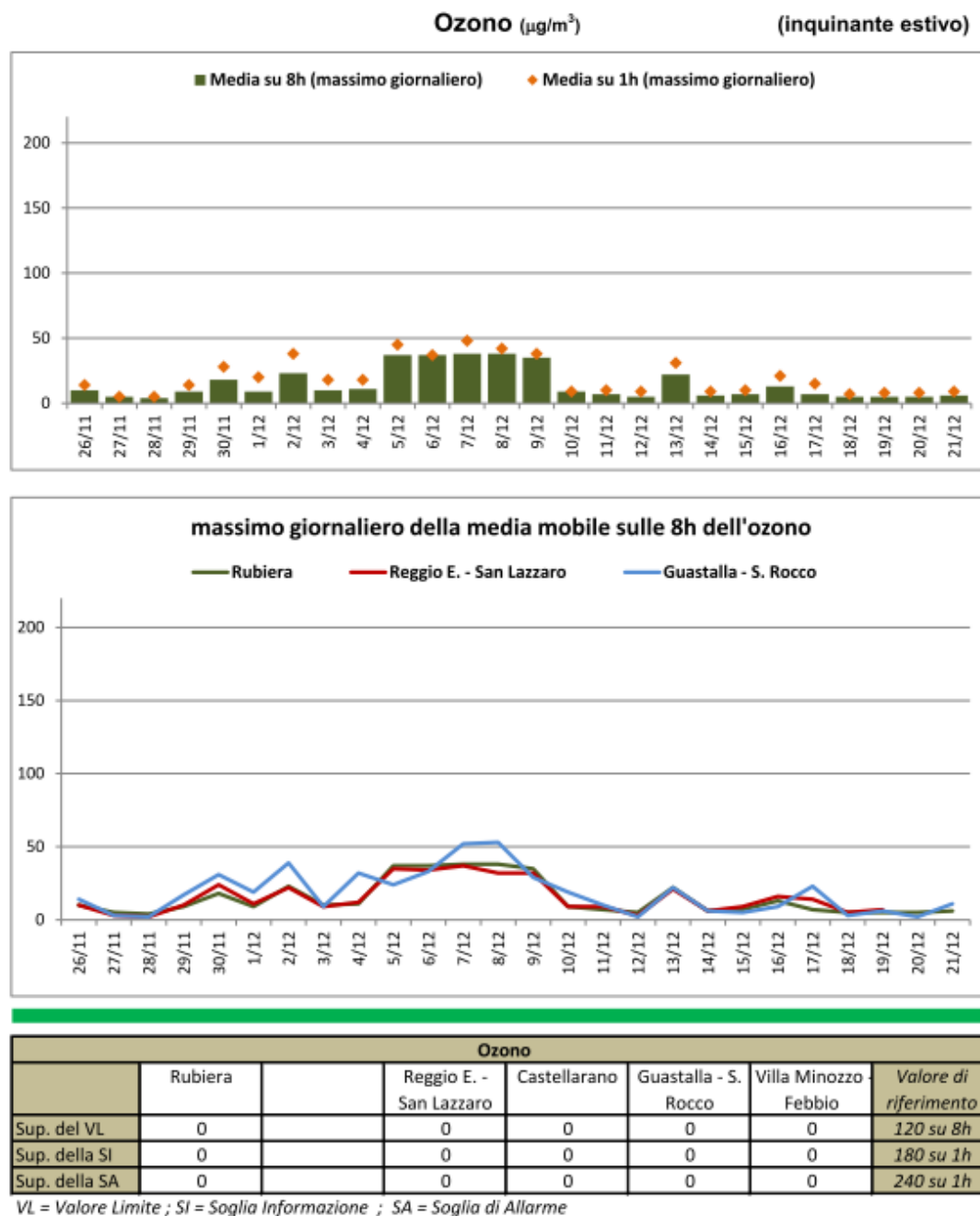


Figura 18 – Valori di concentrazioni dell'ozono atmosferico. Dati rilevati dalle campagne di misura effettuate con stazione mobile a Rubiera nel dicembre 2020 (<https://apps.arpae.it/REST/media/60807ea6eb029514c0c241e8>).

I sistemi di modellistica e i dati raccolti dalla rete regionale di misura consentono di avere indicazioni sulla qualità dell'aria in ogni comune del territorio dell'Emilia-Romagna, anche ove non siano presenti stazioni di rilevamento, sia come previsione sia come stima della concentrazione degli inquinanti per le giornate trascorse, pertanto l'ultimo dato aggiornato al 19.11.2017 sulla situazione della qualità dell'aria del sito oggetto di studio prevede un indice IQA accettabile. Il dato è stato rilevato dalla sezione *Rete di monitoraggio della Qualità dell'aria - Qualità*

dell'aria nella provincia di Reggio Emilia consultabile sul sito ARPAE all'indirizzo https://www.arpae.it/v2_aria_provincia.asp?p=RE&x=035036.

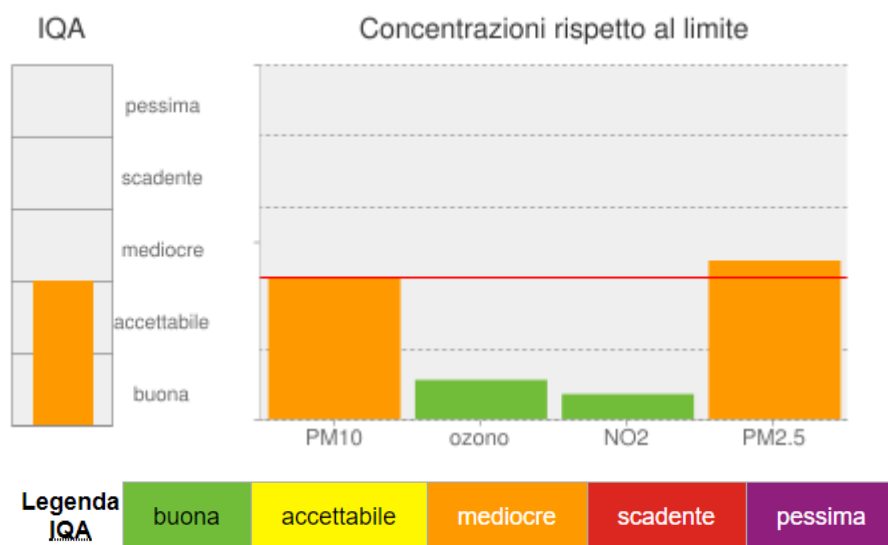
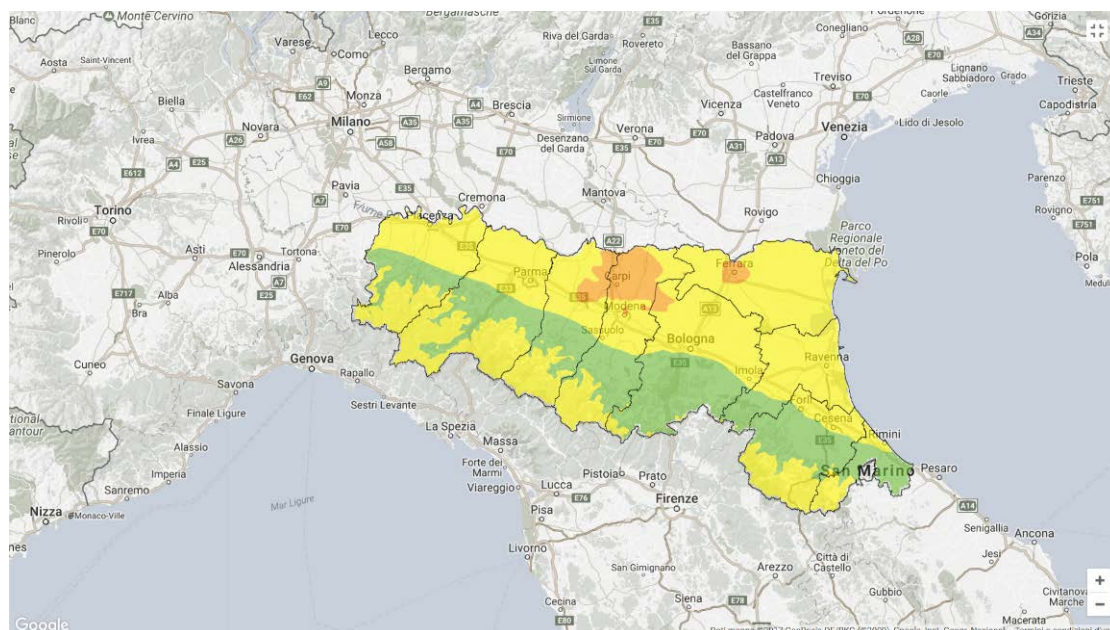


Figura 19 – Stato di qualità dell'aria per il comune di Rubiera elaborato in data 19.11.2017. *Qualità dell'aria nella provincia di Reggio Emilia* https://www.arpae.it/v2_aria_provincia.asp?p=RE&x=035036 (dati ARPAE 2017).

Dal punto di vista dell'effetto delle condizioni meteorologiche sulla qualità dell'aria, il 2016 è stato un anno tutto sommato nella norma. E' possibile osservare come, a scala regionale, negli ultimi 11 anni il numero di giorni favorevoli all'accumulo del PM10 e dell'ozono si colloca al centro dei valori osservati (Fig. 20) e che nel 2016 le concentrazioni di polveri in Emilia-Romagna sono state inferiori a quelle osservate nel 2015 e tra le più basse di tutta la serie storica (2006/2016).

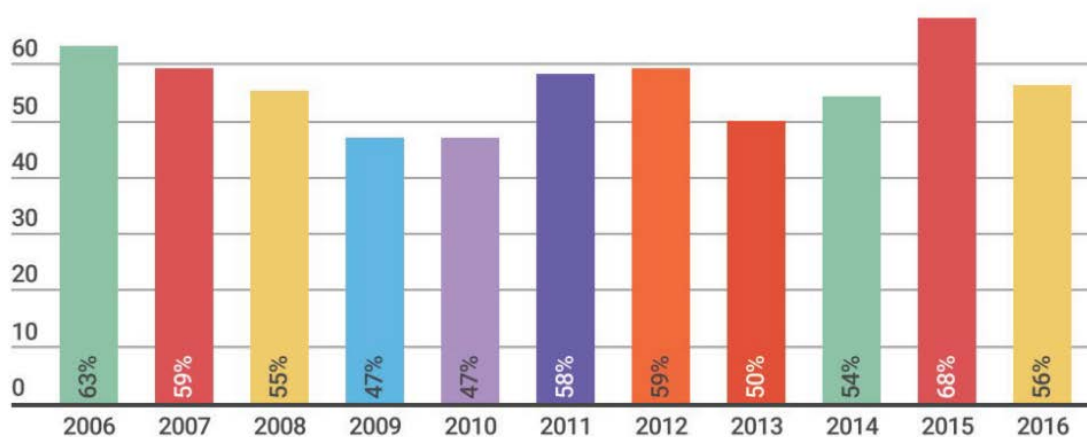


Figura 20 – Numero di giorni favorevoli all'accumulo di PM10 nel periodo gennaio-marzo e ottobre-dicembre per ciascun anno dal 2006 al 2016. Tratto dalla sezione Qualità dell'aria in provincia di Reggio Emilia: archivio report annuali - Rapporto annuale 2016 sulla qualità dell'aria Reggio Emilia, all'indirizzo https://www.arpae.it/dettaglio_notizia.asp?id=4600&idlivello=84, dati ARPAE 2017.

Si vuole inoltre precisare come l'ultimo aggiornamento dell'inventario delle emissioni in atmosfera delle principali sostanze inquinanti e climalteranti stima quali fonti principali legate all'inquinamento diretto da polveri (PM10) la combustione non industriale (cioè il riscaldamento delle abitazioni, in particolare se effettuato con la combustione di biomasse), che rappresenta il 40% del totale, e il traffico su strada, che contribuisce per il 34%, seguiti dai trasporti non stradali e dall'industria (tratto dalla sezione Qualità dell'aria in provincia di Reggio Emilia: archivio report annuali - Rapporto annuale 2016 sulla qualità dell'aria Reggio Emilia, all'indirizzo https://www.arpae.it/dettaglio_notizia.asp?id=4600&idlivello=84 dati ARPAE 2017).

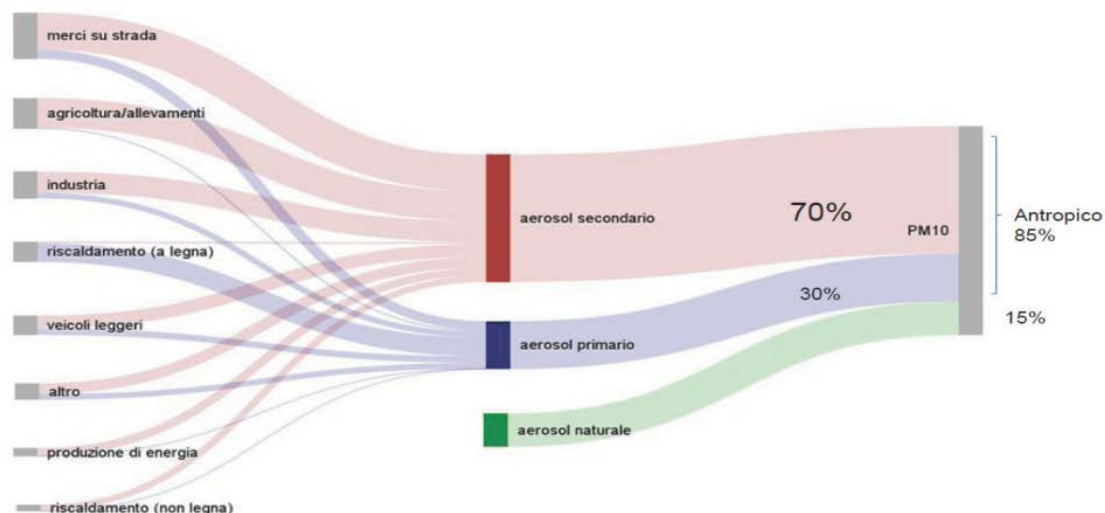


Figura 21 – Contributo percentuale delle diverse fonti di inquinamento. Tratto dalla sezione Qualità dell'aria in provincia di Reggio Emilia: archivio report annuali - Rapporto annuale 2016 sulla qualità dell'aria Reggio Emilia, all'indirizzo https://www.arpae.it/dettaglio_notizia.asp?id=4600&idlivello=84, dati ARPAE 2017.

4. STATO DEL SUOLO E SOTTOSUOLO

4.1. Inquadramento geologico

Come già accennato nel capitolo 2 il settore territoriale qui considerato si colloca nella media pianura modenese reggiana, poco a nord della strada statale n. 9, Via Emilia (Figura 1).

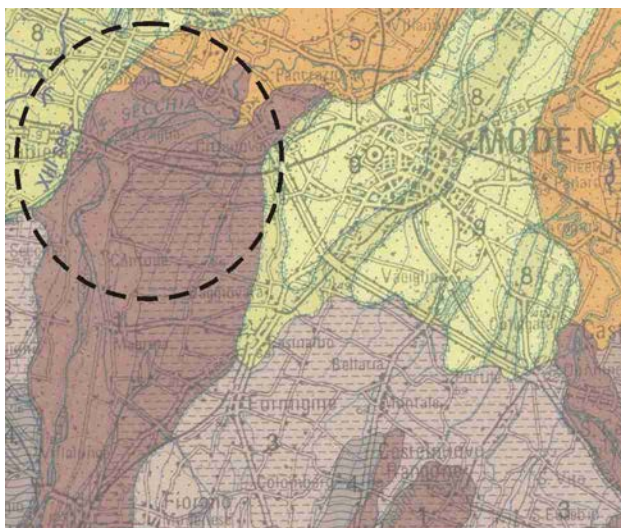


Figura 22 - Estratto da Carta geologica di pianura dell'Emilia-Romagna (Scala 1:250.000, Regione Emilia-Romagna, Edizione 1999). LEGENDA: 1) Ghiaie e sabbie (depositi di conoide e di terrazzo); 3) Limi e limi argillosi (depositi di conoide e di terrazzo); 4) Ghiaie, sabbie, limi e limi argillosi (depositi di pianura indifferenziati); 5) Sabbie medie e fini (Depositati di canale e argine prossimale); 8) Limi argillosi e limi sabbiosi (Depositati di canale e argine indifferenziati); 9) Argille, Argille limose e limi argillosi (Depositati di area interfluviale e depositi di palude).

4.2. Litologia e stratigrafia

Dal punto di vista geologico-stratigrafico l'area in esame si colloca all'interno del sistema sedimentario del conoide del F. Secchia che si sviluppa da Sassuolo fino a Rubiera, Campogalliano e Modena (Figure 22, 23 e 24). (AA.VV., 1979; Colombetti et al., 1980; Gelmini & Paltrinieri, 1988; Gasperi et al., 1989; GNDCI – CNR, 1989; 1992; Regione Emilia-Romagna, 1999, Gasperi & Pizziolo, 2009⁵).

Il substrato di tale areale è formato principalmente da depositi fluviali prevalentemente grossolani (ghiaie e sabbie) (Figure 22, 23 e 24) che si distribuiscono in pianta secondo una forma a cono con apice rivolto verso monte (Figure 23 e 24). Agli estesi corpi ghiaioso-sabbiosi s'intercalano, a varia profondità e con spessori anche plurimetri, sedimenti fini argilloso-limosi.

⁵ La pubblicazione di Gasperi & Pizziolo, non è al momento ancora disponibile. Tale lavoro viene citato in Lugli et al., 2004 a proposito della stratigrafia del sottosuolo di Modena. Pertanto i riferimenti al lavoro di "Gasperi & Pizziolo, 2009" sono da indirettamente desunti da Lugli et al., 2004).

Le sequenze sedimentarie continentali presentano spessori totali dell'ordine di alcune centinaia di metri e appoggiano in discordanza sui sedimenti marini (per lo più plio-quadernari) sepolti, e sono inquadrabili dal punto di vista stratigrafico nel Supersistema Emiliano-Romagnolo, che comprende tutte le Sequenze Deposizionali emiliano-romagnole sedimentatesi in ambiente continentale durante il Quaternario-Olocene (Regione Emilia-Romagna, ENI-AGIP, 1998).

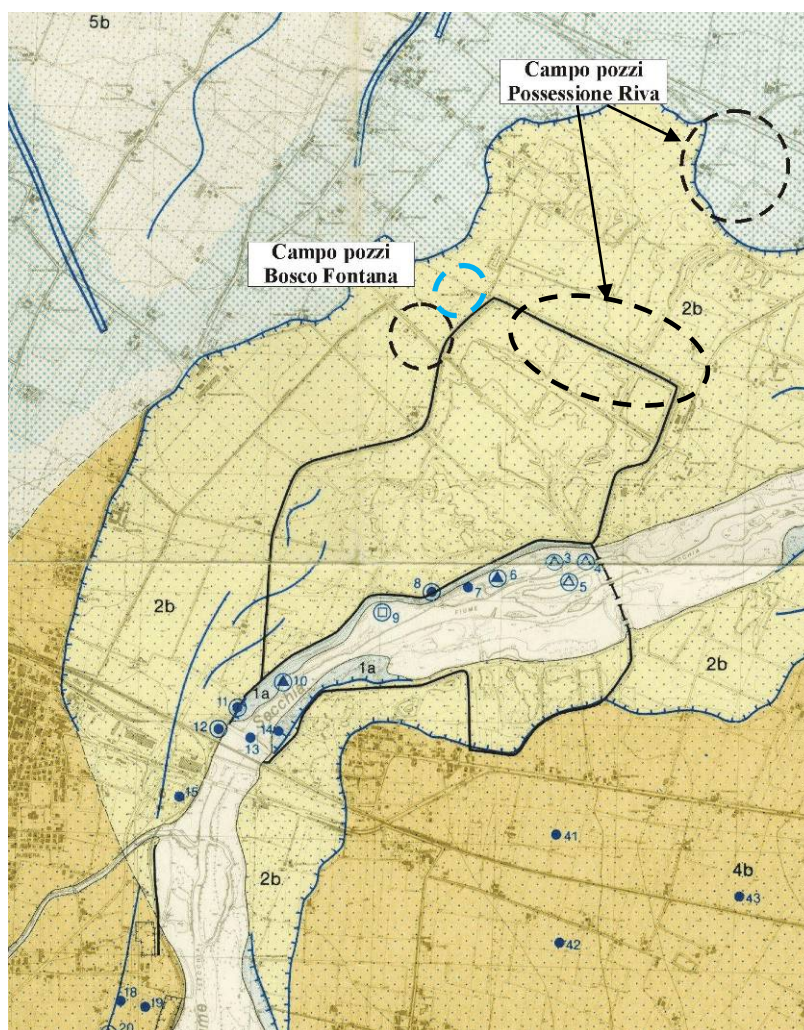


Figura 23 - Carta geologica (Estratto e ridotto da Gasperi et al., 1989, scala 1:31.250). LEGENDA 1a) Depositi terrazzati negli alvei attuali; 2b,3b,4b) Unità dei corsi d'acqua principali-depositi sabbiosi e ghiaiosi delle conoidi fluviali principali. XV-XX secolo (2b), Medioevo (3b) e Neolitico-Romano (4b); 5b) Pianura alluvionale depositi limosi. L'ellissi blu indica l'area di ubicazione delle coppie di pozzi in progetto, la linea nera traccia il perimetro delle Casse di Espansione.

Nel sottosuolo dell'area in studio si distinguono pertanto diverse sequenze formate da depositi fluviali grossolani (ghiaie e sabbie) alternati a orizzonti a granulometria fine (limi e argille). Queste sequenze deposizionali sono riconducibili alle unità stratigrafiche (sintemi e subsintemi) e idrostratigrafiche (Gruppi acquiferi e

Complessi acquiferi) riconoscibili nel sottosuolo emiliano-romagnolo (Regione Emilia-Romagna, ENI-AGIP, 1998).

Ben prima dell'applicazione delle tecniche della stratigrafia sequenziale allo studio stratigrafico della pianura emiliano-romagnola (Regione Emilia-Romagna, ENI-AGIP, 1998) a livello del conoide del F. Secchia vennero definite alcune grandi suddivisioni morfologiche e idrostratigrafiche che, nella sostanza, corrispondono a grandi unità idrostratigrafiche e che furono così denominate (Colombetti et al., 1980; Gasparini 1993; 1995):

- Conoide attuale;
- Conoide recente;
- Conoide antico o conoide sepolto (Figura 24).

4.2.1. Conoide attuale

Il “conoide attuale” è formato dai sedimenti fluviali più recenti, depositati dal Secchia all'incirca fra il medioevo e il XX secolo (Figura 23).

Si tratta di terreni grossolani che affiorano lungo una fascia parallela al corso attuale del Secchia circa fino a Campogalliano (Figura 24).

Nell'area in studio il limite occidentale e nord occidentale del conoide attuale è marcato morfologicamente da una scarpata, alta anche alcuni metri, localmente nota con il termine *Rivone*⁶. Si tratta di una scarpata di erosione fluviale incisa nei depositi fini di pianura sui quali si sedimentarono dapprima, e in maniera talora discontinua, dei sedimenti prevalentemente argillosi e successivamente i depositi grossolani del conoide attuale.

Le ghiaie e i ciottoli riferibili al *conoide attuale*, a sud della via Emilia appoggiano in discordanza su ghiaie e sabbie più antiche. Nell'area del campo pozzi di Bosco Fontana si sovrappongono, come detto, a un livello argilloso o argilloso-limoso di diversi metri di spessore. Queste argille rappresentano probabilmente il risultato della sedimentazione durante una fase caratterizzata da bassa capacità di trasporto da parte del Secchia, con formazione di una sorta di “lago” o comunque di area di sedimentazione fluviale a bassa energia, poi successivamente colmata dai sedimenti ghiaiosi del conoide attuale. Quest'area presenta uno sviluppo trasversale (al corso fluviale) piuttosto marcato tanto che la “regione” fluviale in questo settore presenta una larghezza di circa 2 km che poco più a nord si restringe bruscamente a

⁶ In destra Secchia, sebbene meno evidente, è presente un analogo limite morfologico.

dare luogo al tratto propriamente di pianura del Fiume Secchia che scorre da qui in poi in un alveo pensile largo alcune decine di metri o meno.

L'analisi interpretativa dei dati stratigrafici disponibili da sondaggi⁷ a carotaggio evidenzia che tale strato argilloso tende ad assottigliarsi verso sud, fino ridursi e probabilmente a scomparire a una distanza di circa 800-1000 m da Bosco Fontana. Ciò permetterebbe la connessione verticale tra la falda freatica superficiale (contatto tra gli strati 1 e 3 per assenza dello strato 2 dello schema di cui alla figura 25).

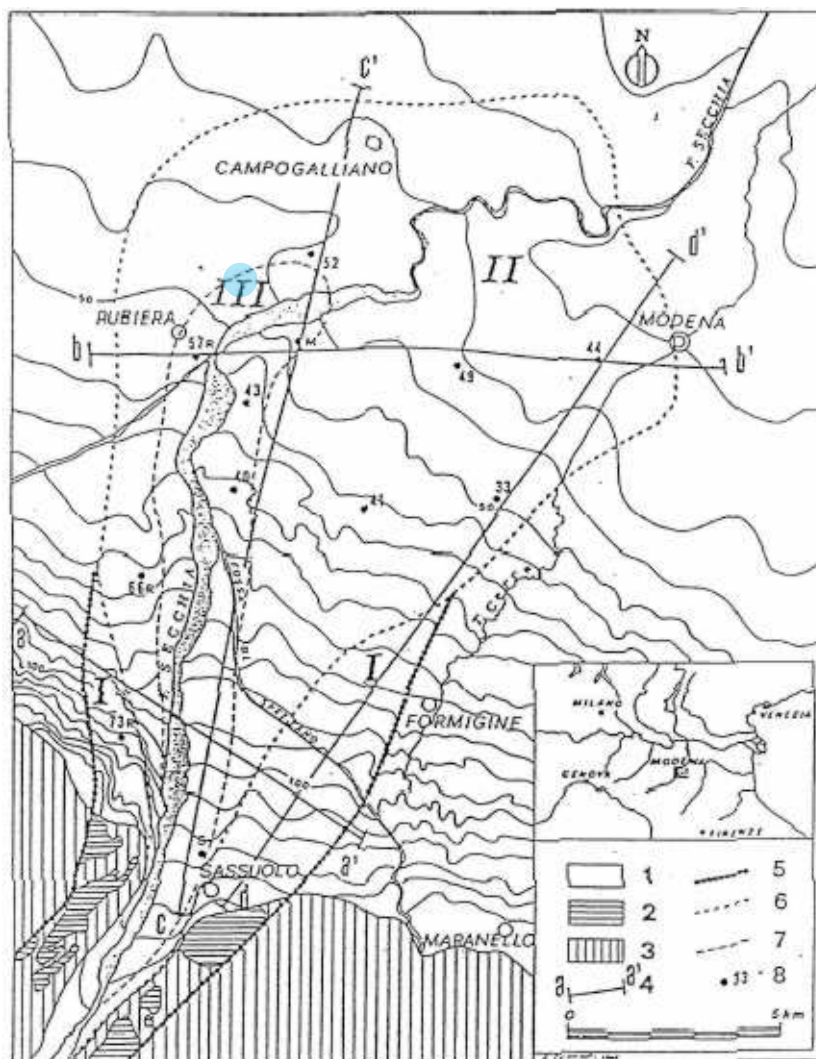


Figura 24 - Sviluppo in pianta del conoide del F. Secchia Secondo Colombetti et al. (1980). LEGENDA: 1) Alta e media pianura costituita da ghiaia, sabbia, limi e argille; 2) Terrazzi collinari di vario ordine con suolo ocraceo; 3) formazioni limo-argillose plio-quadernarie; 4) Tracce di sezioni litostratigrafiche⁸; 5) Limiti della conoide antica (I); 6) Limiti della conoide recente (II); 7) Limiti della conoide attuale (III); 8) ubicazione e numero d'ordine dei pozzi delle tabelle 1 e 2; M. Pozzo Marzaglia. Con sfondo azzurro l'area del campo pozzi di Bosco Fontana e delle 3 coppie di pozzi in progetto.

⁷ Probabilmente la raccolta dei dati disponibili (sia storici che di nuova esecuzione) più recente (con esclusione di quelli relativi alle stratigrafie dei pozzi AIMAG) è quella contenuta nella Relazione Geologica (redatta a cura dei Dott. Geol. Carlo Caleffi e Francesco Cerutti) a supporto del progetto di ampliamento del sistema delle Casse di espansione del Fiume Secchia.

⁸ Non riportate nel presente studio.

Le ghiaie del *conoide attuale* sono state oggetto, e lo sono tuttora (PIAE della Provincia di Reggio Emilia e PAE del Comune di Rubiera), di attività di cava finalizzate all'approvvigionamento di materiali inerti: la stessa cassa di laminazione e i così detti "laghi di Campogalliano" sono stati realizzati utilizzando gli scavi di cave di ghiaia riferibile al *conoide attuale*, come anche la previsione di ampliamento della cassa di laminazione programmata negli strumenti di pianificazione idraulica dovrebbe in parte sfruttare le attività di cava pianificate dagli strumenti di settore (PIAE e PAE).

Dal punto di vista idrogeologico i terreni grossolani attribuibili al conoide attuale possono essere sede di una falda superficiale di tipo freatico che, nella zona a S-SO della Cassa di laminazione, è collegata con livelli acquiferi relativamente più profondi, mentre nella restante gran parte del territorio qui considerato rimane sospesa, essendo limitata alla base dall'orizzonte argilloso di diversi metri (fino oltre 15 m) di spessore posto al di sotto delle ghiaie del *conoide attuale*.

4.2.2. Conoide Recente

Il così detto "conoide recente" è formato da sedimenti del Fiume Secchia che sovrastano un potente orizzonte argilloso, continuo su tutta l'area in esame, il cui tetto è posto a profondità dell'ordine dei 45-60 m dal p.c. e il cui spessore può localmente superare i 30 m (Figura 25) (Colombetti et al., 1980; Gasparini 1993; 1995). Tale orizzonte argilloso è dubitativamente correlabile con l'unità di Niviano che rappresenta l'unità basale del subsistema di Villa Verucchio nello schema stratigrafico di Gasperi & Pizziolo (2009).

I depositi ghiaioso-sabbiosi del conoide recente (ascrivibili alla così detta unità di Vignola che costituisce la parte alta del subsistema di Villa Verucchio) non formano un unico orizzonte, ma una successione di banchi grossolani alternati a banchi discontinui argilloso-limosi di spessore da metrico a plurimetrico. Essi non affiorano nell'area in esame, essendo ricoperti o dai terreni riferibili al *conoide attuale* oppure da depositi superficiali di pianura a granulometria tendenzialmente fine (limi e argille).

L'estensione in pianta del *conoide recente* è stata ricostruita soprattutto sulla base delle analisi di stratigrafie di pozzi (Colombetti et al., 1980). In senso longitudinale esso giunge a superare verso nord l'abitato di Campogalliano, mentre in senso trasversale si sviluppa a formare una sorta di ventaglio tra Rubiera e la città di

Modena (Figura 25). Il passaggio ai sedimenti della pianura propriamente detta non è facilmente identificabile.

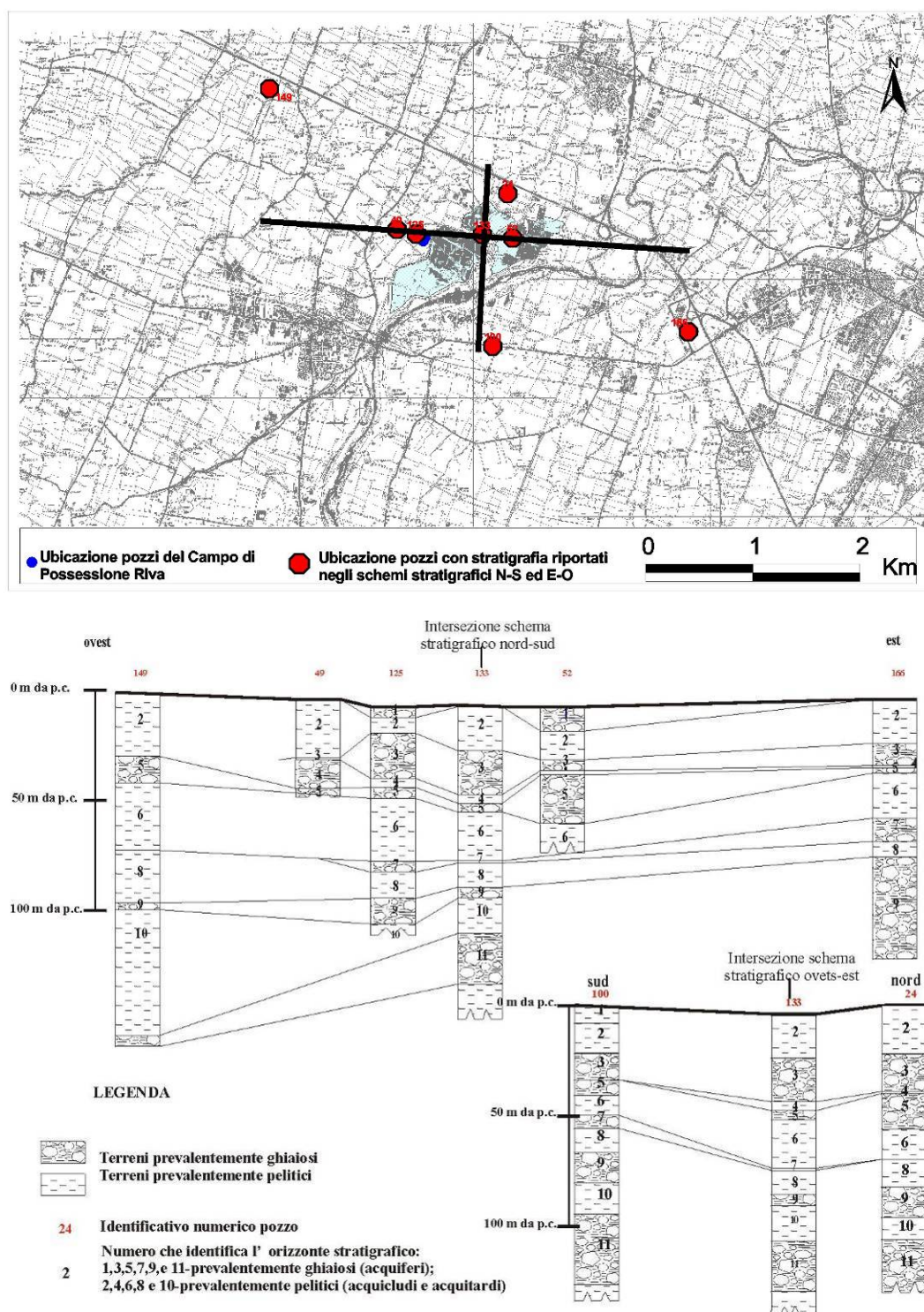


Figura 25 - Schemi stratigrafici interpretativi E-O e N-S ricostruiti sulla base dell'analisi di stratigrafie di pozzi per acqua. Gli orizzonti stratigrafici 1 e 2 sono riferibili al *conoide attuale*, gli orizzonti stratigrafici nn. 3, 4, 5 e 6 sono riferibili al *conoide recente*. I restanti orizzonti fanno parte del conoide sepolto (si veda il testo per l'esemplificazione dei dubbi riguardanti l'attribuzione degli orizzonti stratigrafici nn. 7 e 8. [Con sfondo azzurro le Casse di Espansione](#)).

Esistono infatti, sia in senso verticale sia laterale, interdigitazioni tra i diversi litosomi ghiaioso-sabbiosi con i materiali più fini della pianura. Le ghiaie, poi, tendono ad essere sostituite da materiali meno grossolani quali sabbie e sabbie limose muovendosi progressivamente verso nord.

Come già accennato, la base del *conoide recente* coincide con un livello argilloso (unità di Niviano) il cui tetto è posto a profondità variabile tra i 40 e i 60 m rispetto il p.c. e che presenta spessori dell'ordine delle diverse decine di metri (Figura 25). Ben più difficile da interpretare stratigraficamente è la base di tale orizzonte argilloso⁹.

Nella zona nord dell'area sulla quale insistono i pozzi di un altro campo acquedottistico (Possessione Riva, nel vicino Comune di Campogalliano) è impossibile distinguere tra strato 6 e strato 8 dello schema di cui alla Figura 25.

In quest'area pertanto non è presente lo strato ghiaioso n. 7 e vi è apparente continuità tra gli strati 6 ed 8. Più a sud, invece, l'insieme degli strati 6 ed 8 della Figura 7 tende ad assottigliarsi e si suddivide nei due strati distinti ciascuno di circa 5-10 m di spessore ed ai quali si intercala l'orizzonte 7 che presenta uno spessore di alcuni m ed è prevalentemente ghiaioso-sabbioso (Figura 25).

Tale situazione è messa in evidenza ad esempio dalla comparazione delle stratigrafie dei pozzi del Campo di Bosco Fontana con quelle dei Pozzi del relativamente vicino Campo di Possessione Riva, in territorio modenese.

La stratigrafia del pozzo 14 (detto anche 8bis) di Bosco Fontana (Pellegrini et al., 1990b) presenta tra 70 e 75 m di profondità un orizzonte acquifero (denominato IV falda da Pellegrini et al., 1990b). Tale strato non è stato individuato nelle stratigrafie dei pozzi più profondi del vicino Campo di Possessione Riva dove non si riesce a distinguere la separazione tra gli strati 6 e 8 i quali sembrano riuniti in un unico orizzonte argilloso pluridecamentrico che nei pozzi di più recente realizzazione

⁹ Questo orizzonte argilloso (strati 6 e 8 di Figura 8) di spessore decametrico presenta caratteristiche molto simili con un analogo orizzonte descritto in letteratura ed individuato nel sottosuolo bolognese dove delimita la base della così detta Unità di Castenaso (Amorosi & Farina, 1994a; 1994b). Alla luce dello schema stratigrafico di Gasperi & Pizzolo (2009) è possibile fare due ipotesi di correlazione. La prima associa la base argillosa del conoide recente (strati 6 e 8?) con l'unità di Niviano, lo strato 5 con l'unità di Vignola e lo strato 1 con l'unità di Modena p.p. Il conoide recente corrisponderebbe quindi nella sua porzione basale al subsistema di Villa Verrucchio, mentre la sua porzione superiore sarebbe ascrivibile al Subsistema di Ravenna p.p. La seconda ipotesi interpretativa attribuirebbe all'unità di Vignola anche gli strati 3 e 4 e pertanto il conoide recente verrebbe a coincidere con il subsistema di Villa Verrucchio. Quest'ultima ipotesi, anche tenendo conto delle morfologie in sezione longitudinale che attribuirebbero una forma lenticolare all'insieme, parrebbe la più plausibile. Un conoide in sezione dovrebbe in effetti assumere una forma sostanzialmente grande-lenticolare con il maggiore spessore collocato in corrispondenza della posizione temporalmente prevalente dell'asse fluviale principale.

(pozzi denominati 7 e 8¹⁰) si sviluppa rispettivamente tra 48 e 80 m dal p.c. e tra 51 e 70 m da p.c.

Dal punto di vista idrogeologico gli orizzonti grossolani del *conoide recente* sono molto importanti, in quanto molto produttivi, relativamente protetti e non troppo profondi per risentire dell'eventuale presenza di ambienti con condizioni chimiche riducenti. Dagli acquiferi in essi ospitati viene attinto oltre il 50% delle acque fornite alla rete acquedottistica dai pozzi di Bosco Fontana.

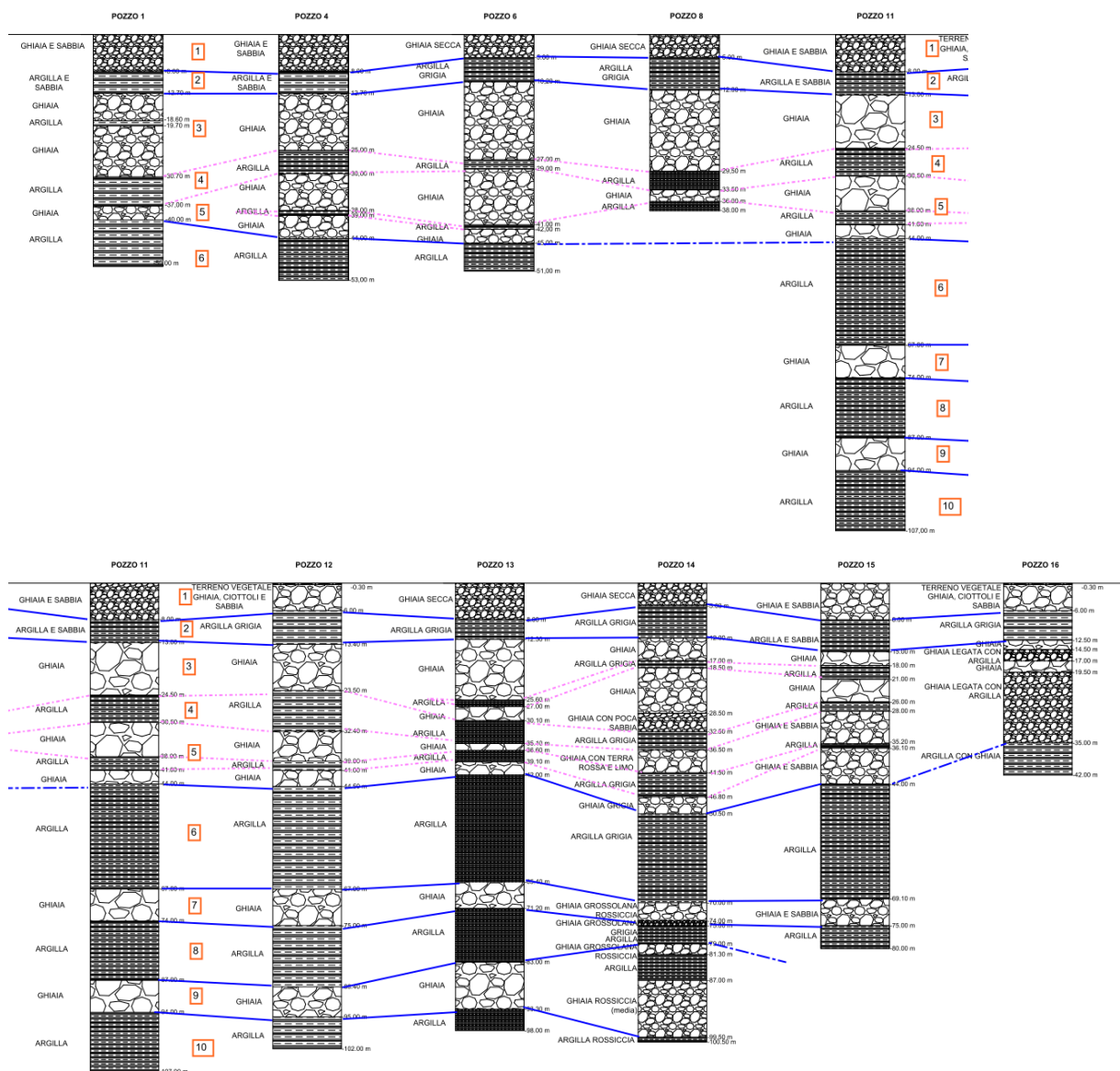


Figura 26 – Schema di correlazione stratigrafica tra i pozzi facenti parte dell'attuale campo pozzi di Bosco Fontana. È possibile distinguere tutti gli orizzonti stratigrafici evidenziati nelle sezioni di cui alla Figura 25.

¹⁰ Il pozzo 8 di Possessione Riva dista solamente circa 600 m dall'attuale campo pozzi di Bosco Fontana e circa 300-400 m dalle nuove perforazioni previste dal progetto.

Come evidenziato a livello di correlazione generica nella Figura 26, lo schema stratigrafico appena descritto e delineato nelle sezioni di cui alla Figura 25, è ben riconoscibile nelle stratigrafie dei pozzi che fanno parte (o hanno fatto parte) del campo pozzi di Bosco Fontana

4.2.3. *Conoide antico*

Il così detto *conoide antico* (Colombetti et al. 1980) (Figure 23 e 24) o *conoide sepolto* (Gasparini, 1993; 1995) è formato dai depositi di ambiente continentale sedimentati durante il Pleistocene inferiore-medio dal F. Secchia al suo sbocco in pianura¹¹.

Nell'alta pianura modenese tali terreni affiorano terrazzati (Figura 24) o nelle incisioni fluviali del Secchia; nella media pianura non vi sono invece affioramenti perché i depositi ascrivibili al *conoide antico* si trovano, nell'area di Rubiera-Campogalliano, a notevole profondità con tetto posto all'incirca a 75-80 m rispetto il p.c.

Si tratta di sedimenti grossolani (ghiaioso-sabbiosi, ciottolosi) in corpi tabulari o lenticolari estesi diverse centinaia di m e di spessore plurimetrico, alternati a banchi argillosi e argilloso limosi spesso giallastri od ocracei.

I dati a disposizione consentono ricostruzioni stratigrafiche affidabili fino a profondità dell'ordine di 80 m e, localmente, fino a circa 120 m a partire dal p.c. Dati più profondi sono molto sporadici e hanno pertanto solo significato puntuale. Ne consegue che non è possibile definire la profondità della base del *conoide sepolto* se non indirettamente. Gli studi condotti a scala regionale indicano che nell'area in esame la profondità della base del Gruppo Acquifero B¹² è a circa 300-400 m rispetto il p.c. (Regione Emilia-Romagna, ENI-AGIP, 1998; ARPA, 2003).

¹¹ Occorre ricordare che secondo Parea (1988; 1989) l'assetto morfologico e le caratteristiche sedimentarie dei depositi continentali del margine appenninico settentrionale potrebbero essere meglio inquadrabili in un contesto ambientale di transizione piuttosto che in un ambiente continentale di conoide pedemontana. Per quanto riguarda il presente studio, l'approccio di interpretazione stratigrafica adottato è di tipo conservativo. Pertanto si assume come ammissibile il modello del conoide fluviale, per lo meno per il pacco di sedimenti compreso all'incirca entro i primi 100 m a partire dal p.c. Inoltre, i ragionamenti interpretativi prescindono dagli eventuali effetti di movimenti neotettonici che potrebbero avere influito sia direttamente (con movimenti sinsedimentari) sia con dislocazioni sulla sedimentazione e sul l'architettura tridimensionale delle diverse unità stratigrafiche.

¹² La Base del Gruppo Acquifero B corrisponderebbe alla base dei sedimenti quaternari di ambiente continentale riferibili al Supersistema emiliano-romagnolo superiore. Il Supersistema emiliano-romagnolo superiore è formato dai sedimenti di ambiente continentale depositati tra il Pleistocene e l'attuale, esso pertanto comprende dall'alto verso il basso il conoide attuale, il conoide recente ed il conoide antico (o sepolto). La base di tale unità corrisponde pertanto alla base del conoide sepolto.

4.2.4. Stratigrafia tipo del sottosuolo

Sulla base di quanto appena descritto è possibile delineare con sufficiente precisione una stratigrafia tipo del primo sottosuolo fino alla profondità di circa 100-120 m distinguendo 11 strati od orizzonti stratigrafici basati sulla litologia prevalente e numerati informalmente dall'alto verso il basso dall'1 al 11 (Figure 25 e 26).

Gli strati nn. 1, 3, 5, 7, 9 ed 11 sono formati in prevalenza da terreni a granulometria grossolana (ghiaioso-sabbiosi) e potenzialmente acquiferi. Ad essi si intercalano gli strati 2, 4, 6, 8, 10 formati in prevalenza da sedimenti argillosi, argilloso-limosi e limo-argillosi e che costituiscono quindi gli acquiclude e/o gli acquitardi delimitanti le unità potenzialmente sfruttabili dal punto di vista idrico.

Se si prende come riferimento lo schema stratigrafico di Gasperi & Pizziolo (2009) è possibile tentare una correlazione tra gli orizzonti stratigrafici e le *unità a limiti inconformi* del citato schema stratigrafico:

- a) Orizzonti nn. 1 e 2 pro-parte (pp) corrispondono all'unità di Modena e cioè alla parte superiore del subsistema di Ravenna;
- b) Orizzonte nn. 2pp corrisponderebbe alla parte basale del subsistema di Ravenna;
- c) Orizzonti 3 e 4. La loro interpretazione stratigrafica non è univoca. Potrebbero essere attribuiti alla porzione basale del subsistema di Ravenna;
Oppure potrebbero essere compresi, assieme all'orizzonte 5, nell'unità di Vignola. Si ritiene più plausibile quest'ultima interpretazione che è più coerente dal punto di vista idrogeologico;
- d) Orizzonte n. 5 corrisponderebbe all'unità di Vignola e cioè alla porzione superiore del subsistema di Villa Verrucchio (età 15-18.000 fino a 20-23.000? anni fa secondo Gasperi & Pizziolo, 2009);
- e) Orizzonti nn. 6, 7, 8 Corrisponderebbero all'unità di Niviano e cioè alla parte inferiore del Subsistema di Villa Verrucchio (età 20-23.000? fino a 40.000 anni fa secondo gli autori citati);
- f) Orizzonti nn. 9, 10, 11 e 12: genericamente attribuiti al Sistema emiliano-romagnolo superiore (con gli orizzonti 9 e 10 attribuibili al subsistema di Bazzano).

Lo schema descritto è ovviamente interpretativo, ma comunque coerente con le sezioni geologiche presentate nel sito web specifico delle sezioni geologiche della Regione Emilia-Romagna.

Va ricordato che l'interpretazione stratigrafica qui presentata non tiene conto di eventuali complicazioni giaciture indotte da elementi neotettonici sepolti che

possono comunque avere avuto effetti più o meno marcati sia sulla sedimentazione (specialmente delle unità più profonde) sia sulla loro giacitura attuale. L'interpretazione dei dati stratigrafici da pozzi pertanto è stata affrontata ipotizzando dei litosomi sedimentari subtabulari o lenticolari e non nastriformi come ci si può comunque aspettare spesso in un ambiente fluviale.

4.3. Inquadramento geomorfologico

L'area in esame si pone a ridosso del settore di media pianura dove il F. Secchia presenta un andamento da SO verso NE (Figure 1, 23 e 27).

L'area nella quale si colloca il Campo pozzi di Bosco Fontana presenta una morfologia i cui tratti principali sono stati delineati dapprima dall'azione morfogenetica fluviale poi dagli interventi antropici che negli ultimi decenni hanno contribuito in maniera massiccia a modificare le forme del paesaggio.

L'alveo di magra del Secchia scorre incassato rispetto la campagna circostante a una quota di diversi metri più bassa. Se si traccia una sezione topografica schematica perpendicolare al fiume si può notare come esso si ponga circa 5 m più in basso rispetto la campagna immediatamente circostante ("intorno ristretto" al fiume), ma si può inoltre osservare come il dislivello raggiunga anche quasi i dieci m se si prende come riferimento il settore di pianura a nord di Rubiera o a nord di Cittanova ("intorno allargato" al fiume).

In sinistra idraulica, a una distanza dal fiume variabile tra alcune centinaia di m e 2 Km si delinea infatti una scarpata alta alcuni metri nota localmente con il termine "Rivone" che delimita un'ampia regione depressa rispetto la pianura (Figure 27 e 28).

Si tratta di un settore che verosimilmente è stato interessato in passato (probabilmente prima del periodo etrusco) da una marcata erosione fluviale localizzata fortemente in senso laterale rispetto il fiume. Si sarebbe pertanto formato una sorta di allargamento naturale dell'alveo che avrebbe raggiunto un'ampiezza dell'ordine di un paio di chilometri delimitato lateralmente dalla scarpata di erosione del "Rivone" (Figure 27 e 28).

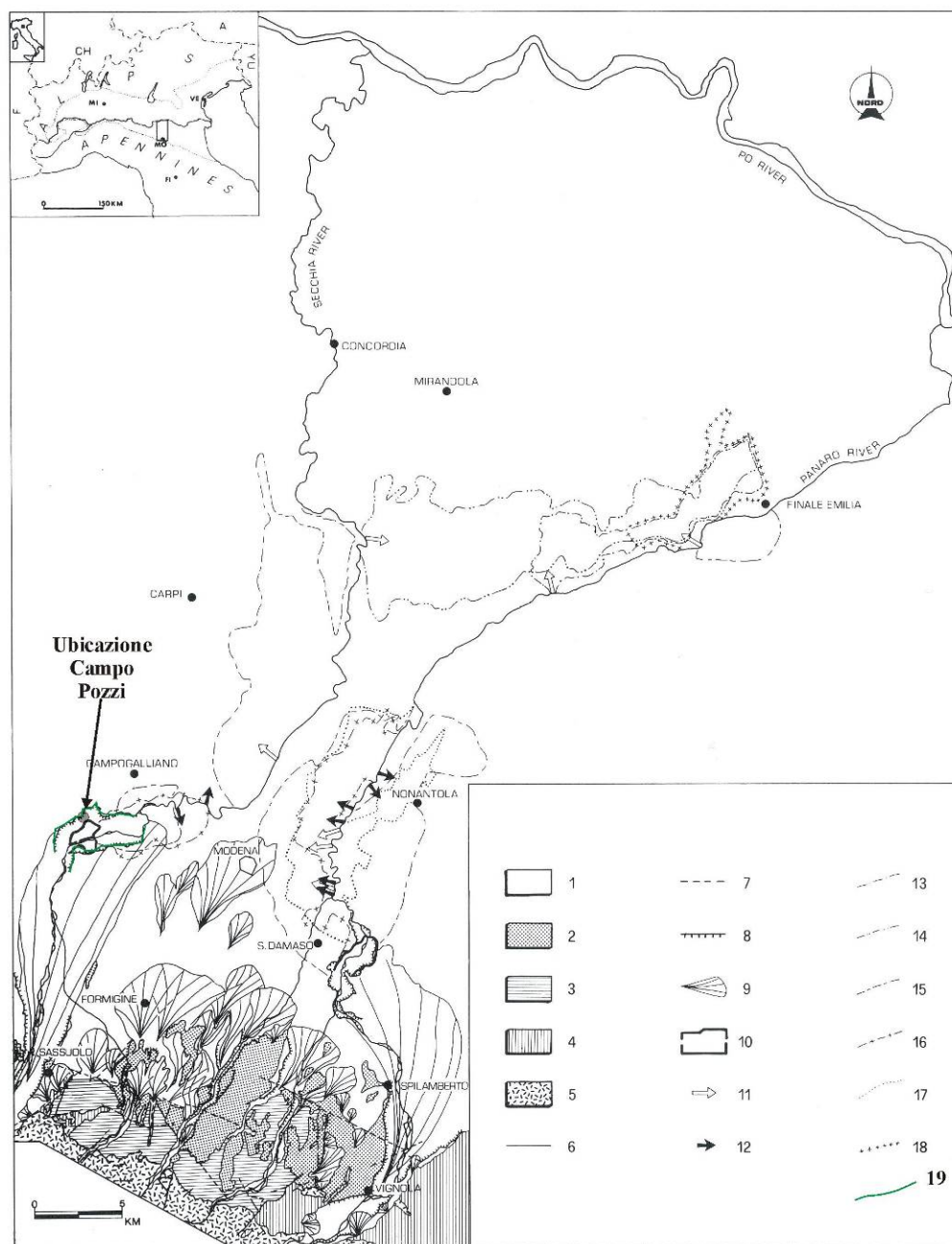


Figura 27 - Carta geomorfologica di area vasta (estratto con modifiche da Castaldini & Pellegrini, 1989). **LEGENDA:** 1. Conoidi alluvionali e depositi di pianura (Olocene); 2. Deposit di conoide alluvionale (Pleistocene); 3. Argille e sabbie marine con ghiaie di spiaggia alla sommità (Pliocene superiore-Pleistocene inf.?); 4. Argille marine (Pliocene); 5. Substrato pre-pliocenico; 6. Faglia; 7. Faglie incerte o sepolte; 8. Orlo di scarpata; 9. Conoide alluvionale; 10. Casse di Espansione; 11. Rotta; 12. Tracimazione; 13-18. Aree allagate per rotta o tracimazione (13. Novembre 1952, 14. Aprile 1960, 15. Novembre 1966; 16. Settembre a972; 17. Settembre 1973; 18. Novembre 1982); 19. Scarpata del Rivone.

Successivamente a tale fase erosiva si sarebbero instaurate condizioni fluviali di bassa energia, o forse di blocco parziale del fiume, che avrebbero comportato la sedimentazione in tutta quest'area di una coltre argillosa di diversi metri di spessore. Tali sedimenti, corrispondenti all'orizzonte stratigrafico n. 2 descritto nei capitoli

precedenti, sono presenti su quasi tutta l'area delimitata dal Rivone al di sotto dei sedimenti ghiaiosi più recenti, con l'esclusione del settore posto a sud della Cassa di Espansione. Con il tempo il regime fluviale sarebbe ulteriormente mutato e il fiume avrebbe progressivamente acquisito una maggiore capacità di trasporto, tanto da far sedimentare sui sedimenti argillosi diversi metri di ghiaie che costituiscono il *conoide attuale* (orizzonte stratigrafico n. 1 delle Figure 25 e 26). La sedimentazione prima di argille e poi di ghiaie, nonostante abbia determinato un accumulo di oltre 10-15 m di materiali non è comunque stata in grado di colmare completamente la depressione formatasi in precedenza che ora è ancora ben chiaramente visibile e delineata dalla scarpata del "Rivone" che raggiunge altezze anche di 3-5 m.

Dopo la sedimentazione delle ghiaie "attuali" il Secchia ha assunto una tendenza sempre più marcata a incidere il proprio alveo e a scorrere sempre più incassato. L'evoluzione morfogenetica dell'area ha pertanto risentito sempre di meno dell'influenza del fiume che solo in occasione delle piene tendeva a tracimare (o più raramente) a rompere verso l'esterno della regione prospiciente l'alveo.

All'incirca nell'ultimo mezzo secolo l'agente morfogenetico principale è da ricondurre alla presenza umana. Intense attività estrattive di ghiaie e di sabbia hanno comportato infatti la formazione di estese voragini e aree depresse all'interno di quella che già naturalmente era una zona depressa rispetto la pianura circostante.

Le attività di escavazione hanno dato luogo alla formazione di almeno tre ampi bacini le cui dimensioni sono misurabili in diverse centinaia di metri e all'interno dei quali gli scavi sono giunti alla base dello strato ghiaioso superficiale, data dalle argille dell'orizzonte stratigrafico n. 2 (Figura 25) o (le informazioni non sono chiare né verificate) o al suo locale superamento laddove risultasse molto più sottile o assente (verso sud).

Di questi tre bacini, quello posto più a sud, corredato di argini per gran parte diaframmati, è stato adibito a cassa di laminazione delle piene del F. Secchia (Figura 28). Un apposito manufatto idraulico "regolatore" è stato infatti realizzato a sbarramento del fiume. Tale struttura in cemento, è corredata di fori calibrati per una portata di deflusso programmata. L'innalzamento del livello idraulico, a seguito di una piena, a monte del manufatto porta al superamento di una soglia oltre la quale si ha il deflusso delle acque all'interno della cassa di laminazione per una capacità d'immagazzinamento di circa 15 milioni di m³ (dati da Autorità di Bacino).

L'acqua accumulata viene poi fatta defluire in un momento successivo al passaggio del colmo della piena.

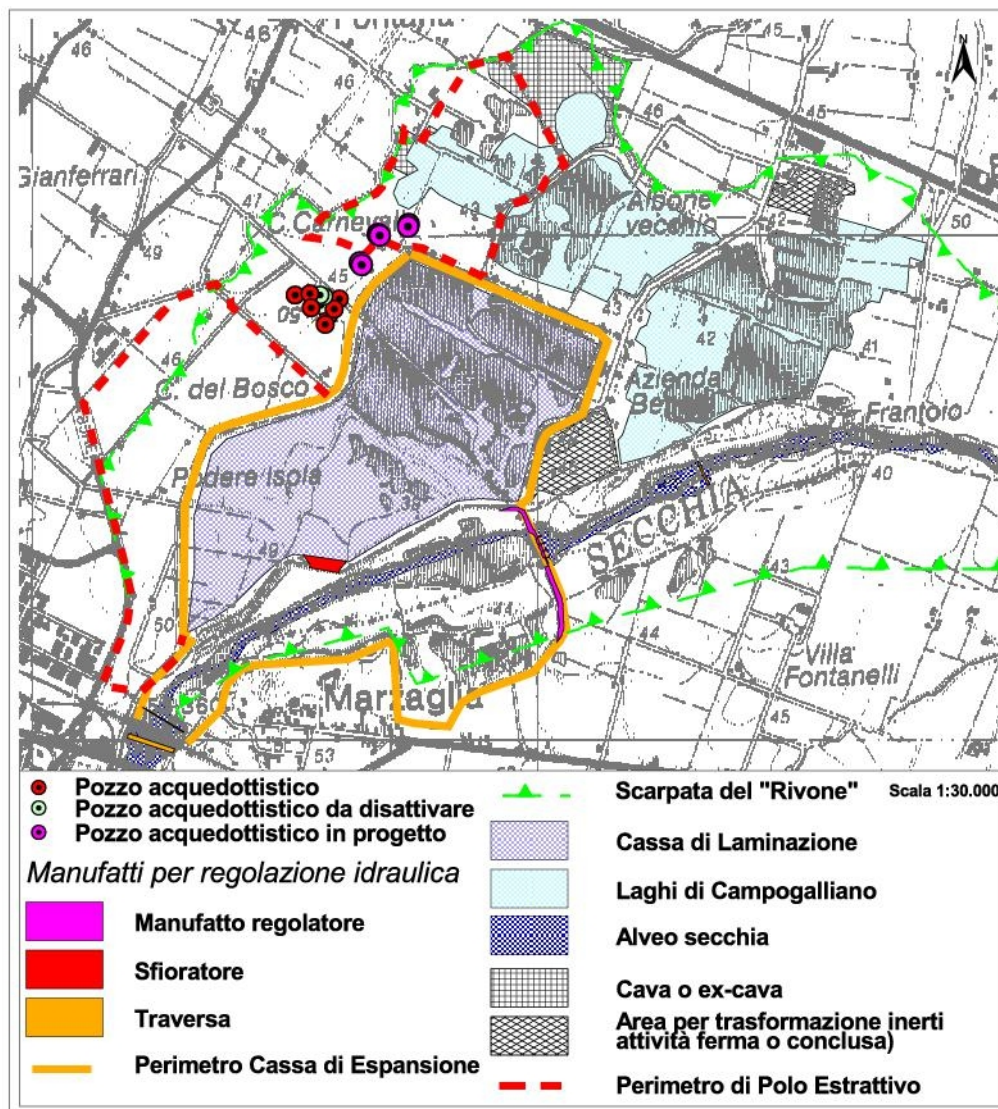


Figura 28 - Carta geomorfologica di dettaglio.

Gli altri due bacini principali (Figura 28: Laghi di Campogalliano) formati in seguito alle escavazioni di ghiaia sono stati adibiti a laghi con scopi plurimi: ricreativi, sportivi e a zone di riequilibrio ambientale nel tentativo di recuperare gli ambienti compromessi dalle attività di scavo.

In estrema sintesi i principali elementi che contraddistinguono la morfologia del paesaggio nell'area in esame sono (Figura 28):

- il fiume Secchia;
- la scarpata del "Rivone" assieme a tutta l'area depressa da essa delimitata (che di fatto contiene tutta l'area qui esaminata);
- i bacini idrici ed idraulici (Cassa di laminazione e Laghi di Campogalliano) realizzati come recupero di settori interessati in passato da attività estrattive e le aree nelle

quali ancora si svolgono attività di cava o di trasformazione dei materiali inerti provenienti dalle cave (frantoi).

I processi geomorfologici che attualmente trasformano in maniera significativa il territorio sono, come detto, da ricondurre all'azione antropica diretta:

- * al reperimento di materiali inerti per edilizia e costruzioni;
- * al recupero e alla rinaturalizzazione delle aree abbandonate dalle attività estrattive;
- * alla realizzazione di opere per la riduzione del rischio idraulico.

Allo stato attuale il ruolo morfogenetico del Fiume Secchia è fortemente ridimensionato. Gran parte dell'area a est dalla scarpata del "Rivone" è compresa entro la fascia B di progetto del PAI (allagabile da piene con tempo di ritorno di 200 anni), con esclusione di alcuni areali tra i quali vi è quello nel quale ricadono gli attuali pozzi del campo di Bosco Fontana che sono in fascia C relativa a piene catastrofiche (con tempo di ritorno 500) (si veda il fascicolo inerente il Quadro Programmatico).

Il trasporto solido fluviale è allo stato attuale limitato alla componente a granulometria fine veicolata in sospensione. Il fiume è di norma in condizioni erosive o più spesso di equilibrio. Si può avere sedimentazione di materiali fini in coincidenza delle piene che determinano l'attivazione del sistema di regolazione che comporta la riduzione della velocità dell'acqua e la sedimentazione di materiali sia nelle aree golenali sia, soprattutto, all'interno della cassa di laminazione.

4.4. Sismicità, Subsidenza, Pedologia, Geotecnica, Rischi geologici

4.4.1. Sismicità¹³

L'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003 (s.m.i.) inserisce il Comune di Rubiera nell'elenco dei Comuni sismici classificati in zona 3.

L'area in esame si colloca all'interno di un settore della Pianura Padana caratterizzato da una sismicità di media intensità con terremoti che avvengono in corrispondenza di strutture tettoniche di tipo compressivo (archi emiliani e archi ferraresi) sepolte al di sotto dei sedimenti quaternari di ambiente continentale.

¹³ Parte dei contenuti del presente capitolo sono desunti dalla Relazione a corredo dello studio di Microzonazione sismica del Comune di Rubiera, allegato al Quadro conoscitivo del PSC comunale (Castagnetti, 2013).

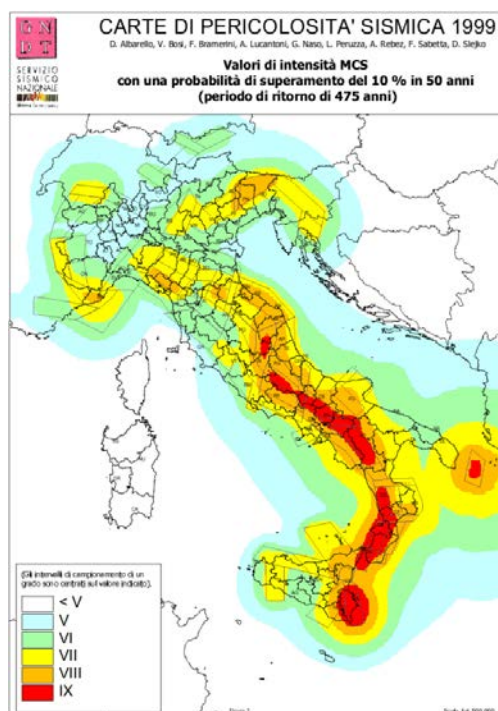


Figura 29 - Valori di intensità MCS con probabilità di superamento del 10% in 50 anni (tempo di ritorno 475 anni). (Estratto da Albarello, Bosi, Bramerini, Lucantoni, Naso, Peruzza, Rebez, Sabetta & Sleiko, 1999 – sito web del Servizio Sismico Nazionale).

Diversi eventi tellurici di bassa intensità vengono registrati pressoché ogni anno. Più di rado, con tempi di ritorno dell'ordine dei 10-20 anni, si registrano eventi sismici più rilevanti di magnitudo 4 o superiore (terremoto di Correggio dell'ottobre 1996, sequenza sismica del maggio-giugno 2012).

La pericolosità sismica dell'area in esame è pari al VII grado della scala Mercalli Cancani Sieberg per terremoti con 10% di probabilità di accadimento in un periodo di 50 anni (Figura 29).

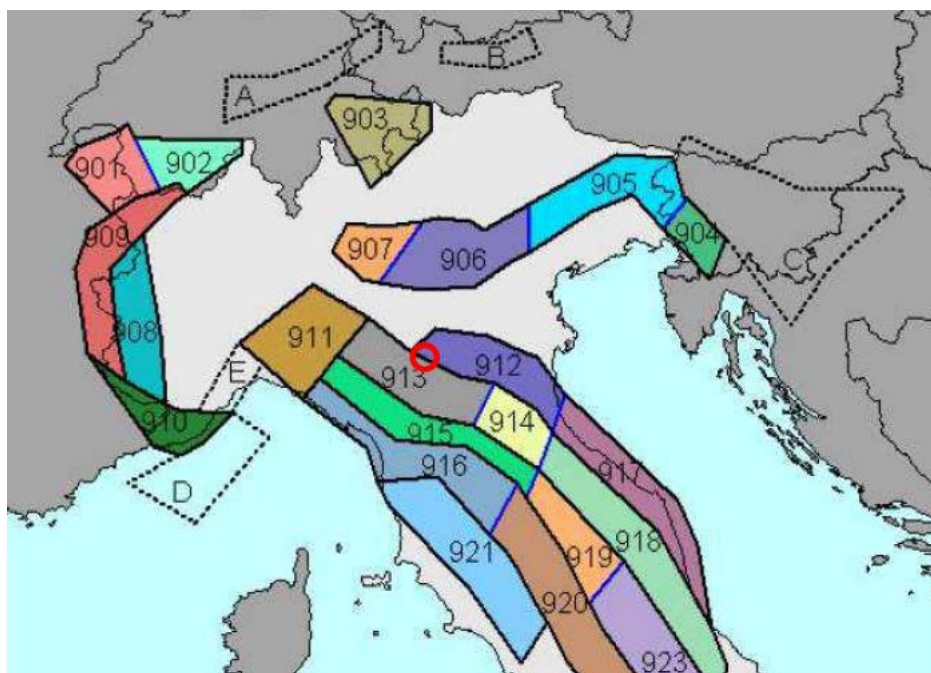


Figura 30 - Zonazione sismogenetica ZS9. Da: "Redazione della Mappa di Pericolosità Sismica – Rapporto conclusivo, aprile 2004" – INGV. Il cerchio rosso individua approssimativamente il territorio del Comune di Rubiera.

Nella zonazione sismogenetica del territorio nazionale denominata "ZS9" il Comune di Rubiera è posizionato al limite tra le zone sismogenetiche "912" (Dorsale Ferrarese) e 913 (Appennino Emiliano) (Fig. 30).

La zona sismogenetica "913" (valore atteso $M_{wmax}=6,14$) è caratterizzata da cinematismi compressivi (trascorrenti nelle zone di svincolo) con ipocentri generalmente a profondità comprese tra i 12 e i 20 km. La zona "912" (valore atteso $M_{wmax}=5,91$) è caratterizzata da terremoti generalmente compressivi con profondità comprese tra 5 e 8 km.

Come evidenziato nella Figura 31 il territorio del Comune di Rubiera si colloca in un areale nel quale sono attesi valori di PGA^{14} accelerazione massima del suolo dell'ordine di $0.150 \div 0.175g$, per un tempo di ritorno (Tr) di 475 anni (probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni), mentre la figura 32 mostra l'individuazione delle principali zone sismogenetiche della Pianura Emiliana e zone limitrofe.

L'area qui esaminata non risulta compresa nei settori territoriali che sono stati oggetto di microzonazione sismica¹⁵ né di primo né di secondo livello.

¹⁴ PGA: Peak Ground Acceleration (accelerazione di picco al suolo)

¹⁵ La Microzonazione sismica (prodotta a cura del Dott. Geol. Stefano Castagnetti) data 2013 e facente parte del Quadro Conoscitivo del vigente PSC non ha interessato l'area di Bosco Fontana.

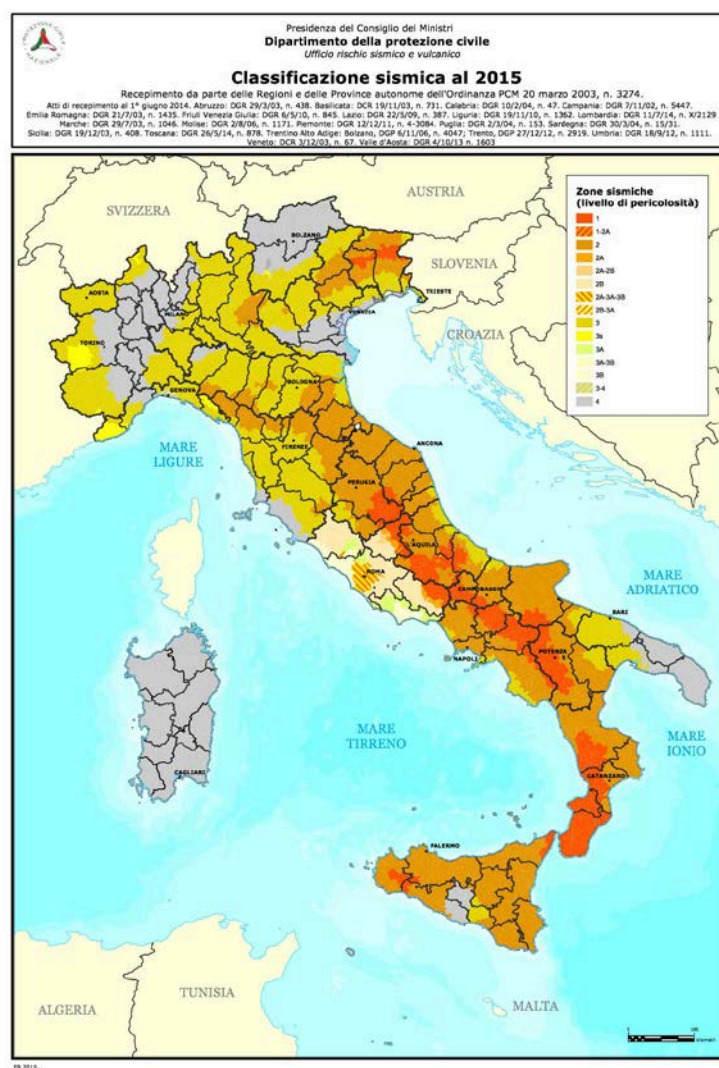


Figura 31 Classificazione sismica del territorio italiano al 2015.

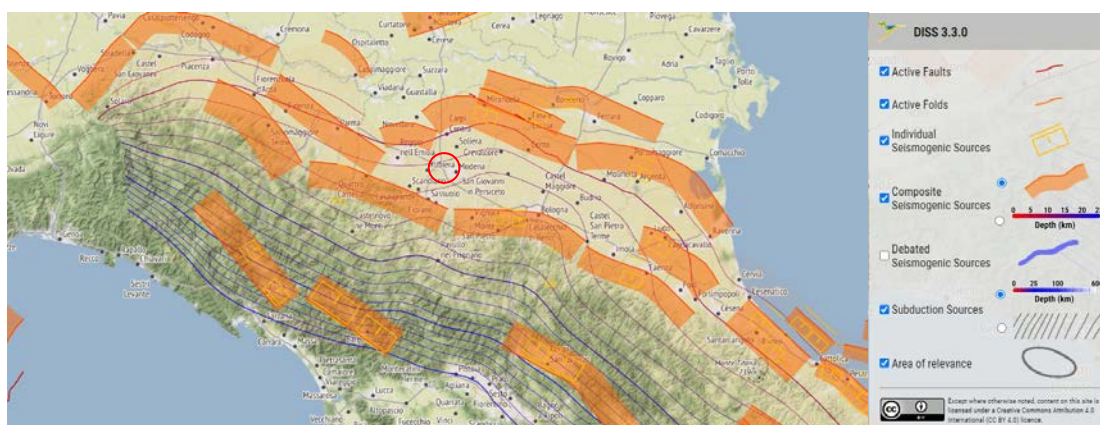


Figura 32: Estratto da DISS (Database of individual seismic sources) : <https://diss.ingv.it/diss330/dissmap.html>. Il cerchio rosso individua approssimativamente il Comune di Rubiera.

4.4.2. Subsidenza

A scala regionale il controllo geometrico della subsidenza è effettuato storicamente dall'ARPA su incarico della Regione (Regione Emilia-Romagna, 2004) ora ARPAE. La rete regionale di controllo della subsidenza, approntata nel 1997-98, era costituita da oltre 2.300 capisaldi di livellazione e da 58 punti GPS. La rete di livellazione, in particolare, fu progettata in maniera da comprendere la maggior parte dei capisaldi preesistenti al fine di rendere possibile sin dalla sua prima misura una rappresentazione del fenomeno.

In passato, infatti, misure di livellazione per il controllo della subsidenza furono eseguite da, o per conto di vari enti, già a partire dagli anni '50 (del XX sec.) (Regione Emilia-Romagna, 2004). La rete regionale di ARPA fu pertanto approntata in maniera da tenere conto il più possibile di tali misurazioni pregresse.

La prima misura della rete nel suo complesso fu effettuata nel 1999, mentre nel 2002 fu ripetuta la misura della sola rete GPS (Regione Emilia-Romagna, 2004).

Se si prendono in considerazione le misurazioni condotte da ARPA per l'area modenese e reggiana (Regione Emilia-Romagna, 2004) si può verificare come nel settore compreso tra Rubiera e Campogalliano siano state registrate velocità di abbassamento del suolo dell'ordine dei 2 o più cm/anno. Ciò tuttavia solo facendo riferimento alle misure eseguite in prossimità dei capisaldi appartenenti alla rete di livellazione nel periodo compreso tra 1985 ed il 1999. Le misurazioni eseguite invece sulla rete di punti GPS indicherebbero invece in tutto il territorio modenese soggetto a controllo un'inversione di tendenza con riduzione della magnitudo del fenomeno di subsidenza (Regione Emilia-Romagna, 2004).

Nel corso del 2011-12 l'ARPA, su incarico della Regione, Servizio Tutela e Risanamento Risorsa Acqua e in collaborazione con il Dicam, ha realizzato il progetto *"Rilievo della subsidenza nella pianura emiliano-romagnola"* con l'obiettivo di aggiornare le conoscenze sui movimenti verticali del suolo rispetto ai precedenti rilievi. L'aggiornamento è stato effettuato utilizzando il metodo dell'analisi interferometrica di dati radar satellitari supportato dall'elaborazione di 17 stazioni permanenti GPS, diversamente dal rilievo realizzato nel 2006 in cui, non era disponibile un numero sufficiente di stazioni GPS sul territorio regionale (solo 2 stazioni).

Rispetto alla precedente cartografia, si è potuto contare su un numero di punti di misura più che doppio (315.371 contro i precedenti 142.000 punti), ciò ha determinato un'informazione più capillare e diffusa che si è voluto meglio

rappresentare tramite isolinee con passo 2.5 mm/anno, anziché 5 mm/anno come nella precedente cartografia relativa al periodo 2002-2006.

Dall'esame degli elaborati prodotti si evince che la gran parte del territorio di pianura della regione non presenta nel periodo 2006-11 variazioni di tendenza rispetto al periodo 2002-06; in particolare nella provincia di Reggio Emilia si evidenziano movimenti significativi soprattutto in corrispondenza di San Prospero e di Correggio con massimi di circa 20 mm/anno, mentre in provincia di Modena si notano nella media pianura abbassamenti compresi tra 5 e 10 mm/anno e alcuni picchi localizzati in prossimità di Carpi e di Soliera con massimi intorno a 30 mm/anno, e a Bomporto e Ravarino con massimi rispettivamente di oltre 20 mm/anno e di oltre 10 mm/anno.

Al fine di meglio esplicitare i valori di subsidenza che caratterizzano l'area del campo pozzi acquedottistici saranno di seguito riportate le immagini rappresentative della mappatura delle velocità di movimento verticale del suolo in mm/anno consultabile nel portale cartografico dell'Arpa, relative alle misure effettuate nel periodo 1992-2000 (Figura 33), nel periodo 2000-2006 (Figura 34), nel periodo 2006-2011 (Figura 35), nonché uno stralcio della *Carta delle variazioni delle velocità di movimento verticale del suolo dal periodo 2006-2011 al periodo 2011-2016* (<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/acque/approfondimenti/documenti/rilievo-della-subsidenza-nella-pianura-emiliano-romagnola/tavola-4-carta-variazioni-rer>) (Figura 36) in cui è possibile individuare l'area del comune di Rubiera (e più specificatamente il sito oggetto di analisi rappresentato in mappa da un rettangolo blu).

Dall'analisi delle carte relative alla subsidenza del comune di Rubiera nei quattro periodi presi a riferimento è possibile giungere alle seguenti conclusioni per quanto riguarda nello specifico il sito in cui sono ubicati i pozzi acquedottistici:

- l'andamento nel tempo dei valori di subsidenza, dal 1992 ad oggi, è caratterizzato da un generale decremento con una spiccata diminuzione nel periodo 2002/2006.
- nel periodo di riferimento, 2006/2011, l'area in esame si colloca tra le isocinetiche di valore compreso tra -5 e -2.5 mm/anno (Figura 35);
- il dato è pressoché confermato dalla campagna di misure riferita al periodo 2011-2016 (Figura 36), mentre devono ancora essere resi disponibili i risultati relativi al quinquennio di rilevazioni 2016-2021.

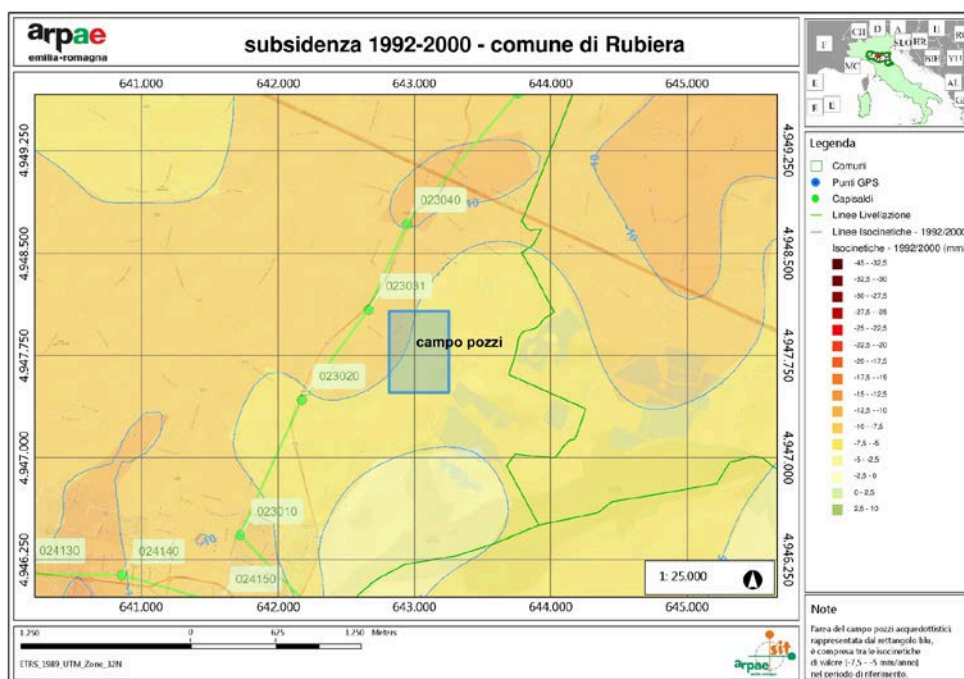


Figura 33 - Carta delle velocità di movimento verticale del suolo nel periodo 1992/2000; si osserva l'area del campo pozzi acquedottistici compresi tra le isocinetiche di valore [-7.5 - -5]. (Dati tratti dal Portale cartografico dell'ARPAE all'indirizzo <https://www.arpae.it/cartografia/> ARPAE 2017).

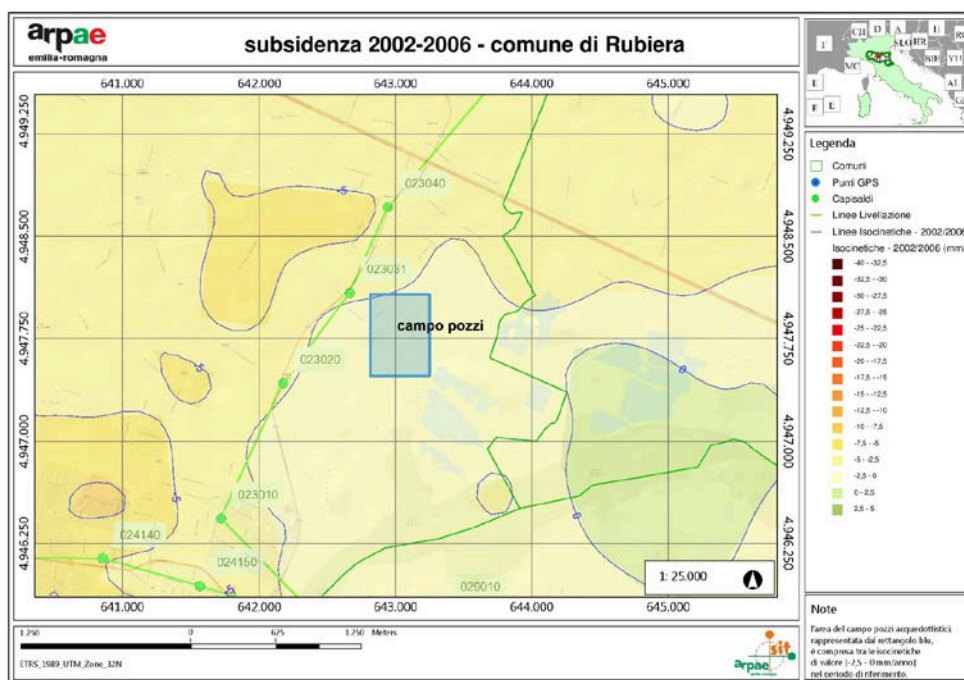


Figura 34 - Carta delle velocità di movimento verticale del suolo nel periodo 2002-2006; si osserva l'area del campo pozzi acquedottistici compresa tra le isocinetiche di valore [-2.5 - 0]. (Dati tratti dal Portale cartografico dell'ARPAE all'indirizzo <https://www.arpae.it/cartografia/> ARPAE 2017).

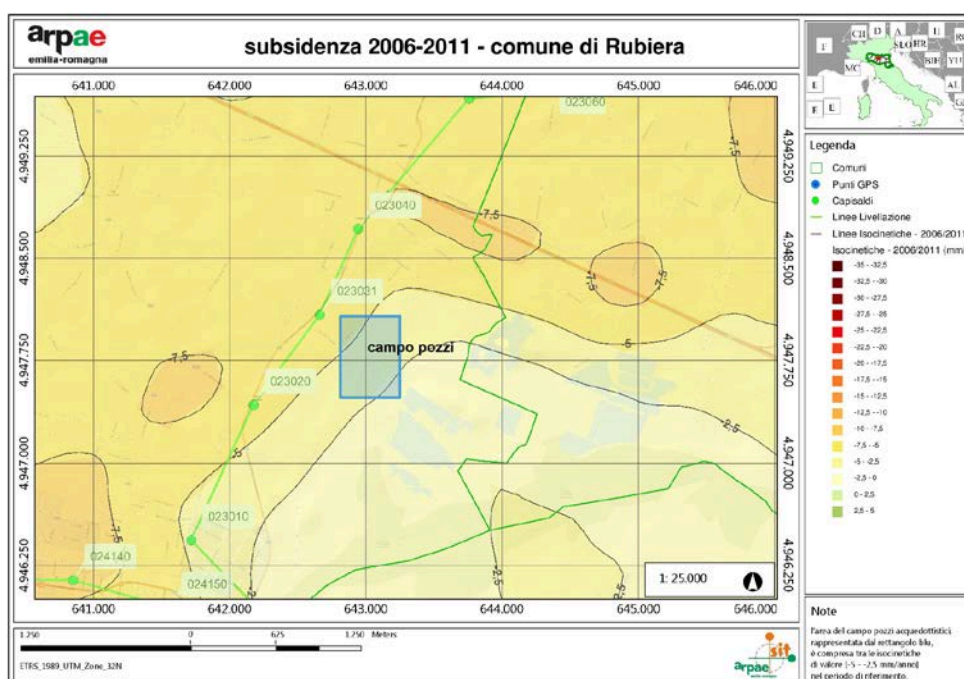


Figura 35 - Carta delle velocità di movimento verticale del suolo nel periodo 2006-2011; si osserva l'area del capo pozzi acquedottistici compresa tra le isocinetiche di valore [-5 -2.5]. (Dati tratti dal Portale cartografico dell'ARPAE all'indirizzo <https://www.arpae.it/cartografia/>, (ARPAE 2017).

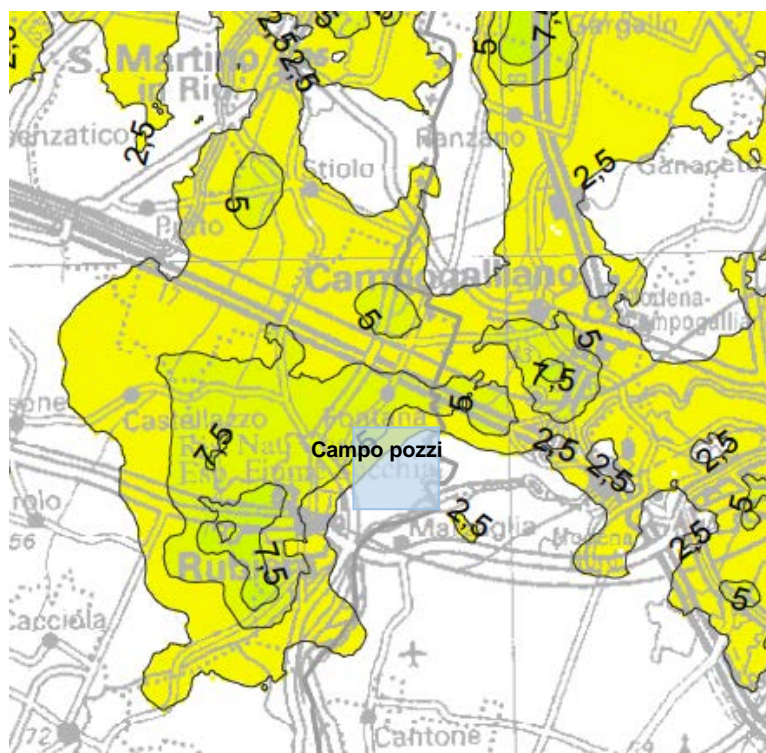


Figura 36 – Estratto da Carta delle variazioni delle velocità di movimento verticale del suolo dal periodo 2006-2011 al periodo 2011-2016 (<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/acque/approfondimenti/documenti/rilievo-della-subsidenza-nella-pianura-emiliano-romagnola/tavola-4-carta-variazioni-rer>) (non in scala).

4.4.3. Pedologia

Nell'area in esame sono presenti suoli a tessitura limosa riferibili prevalentemente all'unità pedologica *consociazione San Omobono franca limosa a substrato franco estremamente ghiaioso (SMB4)* (AA.VV., 1993). Si tratta di suoli a tessitura prevalentemente limosa frammisti spesso a ciottoli e a ghiaie, di colore grigio, grigio brunastri o rossastri, molto calcarei e di circa 150 cm di profondità. La permeabilità varia da media ad elevata, generalmente è alta.

4.4.4. Geotecnica

Come evidenziato nei capitoli precedenti il primo substrato dell'area in esame è composto, all'interno dell'area delimitata dalla scarpata del "Rivone", da terreni prevalentemente ghiaiosi o ciottolosi. Dal punto di vista geotecnico si tratta di materiali incoerenti a granulometria molto grossolana i cui parametri di resistenza sono riferibili all'angolo di attrito interno, variabile tra i 35° e 45°.

Il primo substrato dell'area al di fuori della scarpata del "Rivone" è invece formato da terreni prevalentemente limosi, limo-argillosi e argillosi caratterizzati in generale da valori di resistenza riferibili, in condizioni drenate, sia all'angolo di attrito interno (18°-22°) sia alla coesione (0-20 KPa).

Durante la stagione estiva si possono formare croste superficiali da disseccamento, sovraconsolidate, dello spessore anche di 1-2 m caratterizzate da valori di coesione non drenata superiori ai 50 KPa.

Per la realizzazione dei pozzi acquedottistici e per la loro manutenzione non è stato/non sono necessarie indagini geotecniche di laboratorio.

4.4.5. Rischi geologici, geomorfologici, idrogeologici

Dal punto di vista geologico non si ravvisano rischi particolari inerenti l'area in esame. Della pericolosità sismica e del fenomeno subsidenza si è già accennato in precedenza, mentre non si riscontrano particolari elementi di rischio geomorfologico essendo l'area in esame collocata in pianura.

Per quanto riguarda il rischio idraulico, il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del F. Po (PAI) nella variante recentemente approvata (Tav. Sec_003, Figura 37) individua anche per l'area qui considerata le perimetrazioni delle fasce fluviali.

Tutta l'area sulla quale sorge il campo pozzi di Bosco Fontana e i pozzi in progetto 17A, 17B, 18A e 18B sono esterni al così detto limite di progetto tra fascia B

e fascia C (Figura 10) mentre i pozzi 19A e 19 B ricadono internamente al limite e risultano compresi in fascia B (Figura 37).

Come stabilito dal D.Lgs. 49/2010 di recepimento della Direttiva 2007/60/CE relativa alla gestione dei rischi da alluvioni, il PGRA (Piano di gestione del rischio alluvioni), come i Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), è stralcio del Piano di Bacino ed è sovraordinato alla pianificazione territoriale e urbanistica.

Come stabilito nell'art. 6 del D.Lgs. 49/2010, relativo alla predisposizione delle mappe di pericolosità e di rischio di alluvione, il fenomeno alluvionale viene descritto nell'art. 2 "definizioni" del D.lgs. 49/2010 come: *"l'allagamento temporaneo, anche con trasporto ovvero mobilitazione di sedimenti anche ad alta densità, di aree che abitualmente non sono coperte d'acqua. Ciò include le inondazioni causate da laghi, fiumi, torrenti, eventualmente reti di drenaggio artificiale, ogni altro corpo idrico superficiale anche a regime temporaneo, naturale o artificiale, le inondazioni marine delle zone costiere ed esclude allagamenti non direttamente imputabili ad eventi meteorologici"*. Le mappe della pericolosità devono, pertanto, indicare le aree geografiche potenzialmente allagabili con riferimento all'insieme di cause scatenanti sopra descritte, in relazione a tre scenari:

- Alluvioni rare di estrema intensità: tempo di ritorno fino a 500 anni dall'evento (bassa probabilità);
- Alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (media probabilità);
- Alluvioni frequenti: tempo di ritorno fra 20 e 50 anni (elevata probabilità).

Ciascuno scenario deve essere, inoltre, descritto attraverso almeno i seguenti elementi: estensione dell'inondazione, altezza idrica o livello, caratteristiche del deflusso (velocità e portata). Il D.lgs. 49/2010 definisce all'art. 2 il rischio di alluvioni come *"la combinazione della probabilità di accadimento di un evento alluvionale e delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali derivanti da tale evento"*.

Il PGRA deve essere aggiornato ogni sei anni. Il primo ciclo di attuazione (il primo) si è concluso con l'approvazione da parte dei Comitati Istituzionali delle Autorità di Bacino Nazionali, il 3 marzo 2016.

Il secondo ciclo di attuazione si è concluso nel mese di dicembre 2021, in cui sono stati adottati i nuovi PGRA.

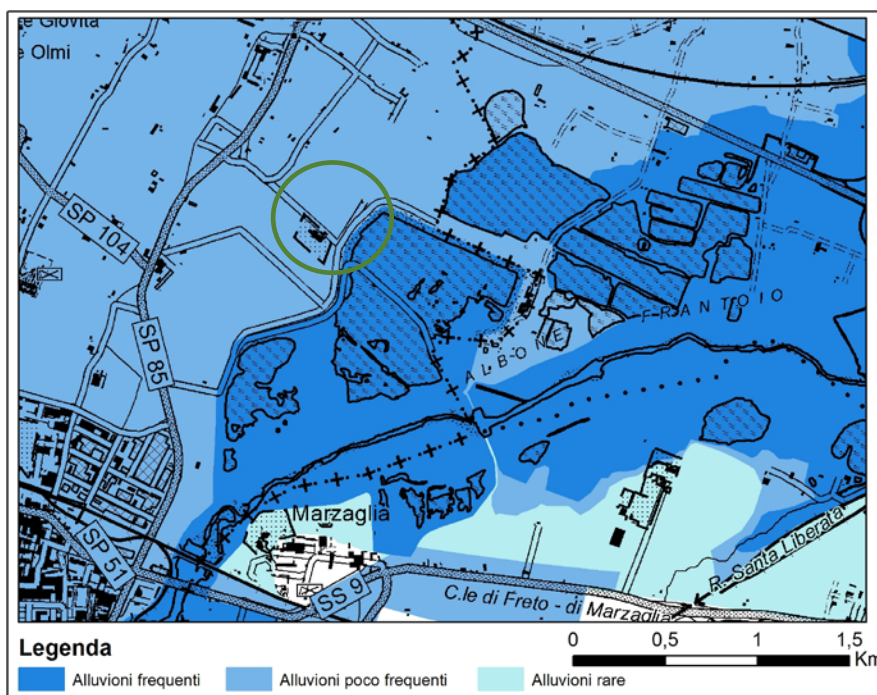


Figura 38 – Mappa della pericolosità da alluvione (realizzata per mezzo dei dati –progetto GIS - reperiti all'indirizzo web: http://www.adbpo.it/PDGA_Documenti_Piano/PGRA2021/)

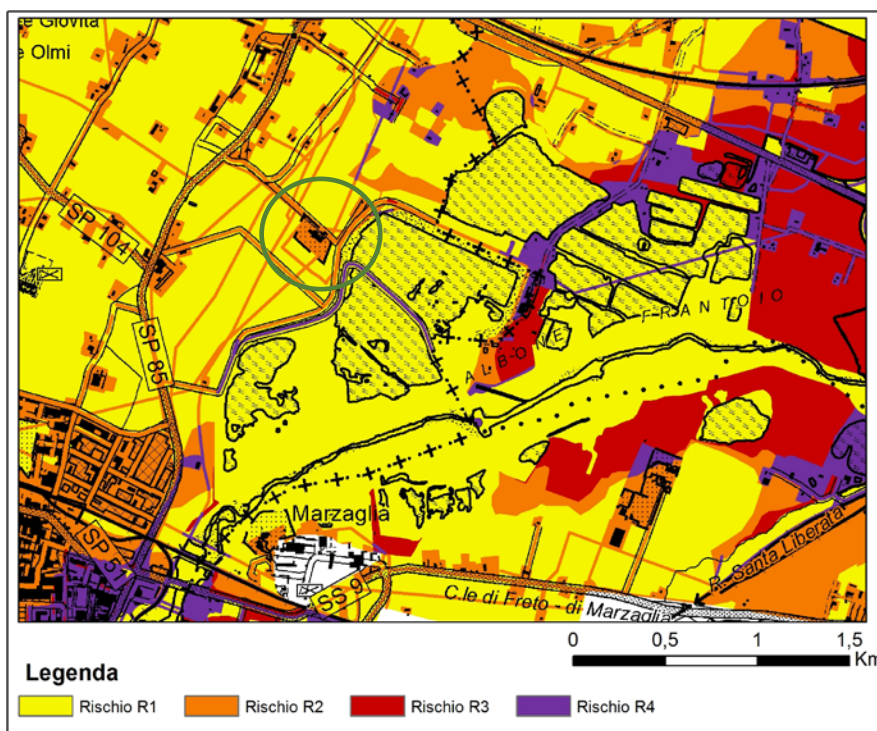


Figura 39 – Mappa del rischio da alluvione (realizzata per mezzo dei dati –progetto GIS - reperiti all'indirizzo web: http://www.adbpo.it/PDGA_Documenti_Piano/PGRA2021/)

5. STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

5.1. Acque superficiali

Come già ampiamente descritto nei capitoli precedenti, nell'area in esame il principale elemento del reticolo idrografico è dato dal F. Secchia. Ad esso, come corpi idrici principali, si associano tre ampi specchi d'acqua artificiali: la Cassa di espansione (o meglio la Cassa di laminazione che costituisce parte integrante delle Casse di Espansione: Figura 28) ed i così detti *laghi di Campogalliano* (Figure 1, 23, 25, 27).

Non vi è interazione diretta tra il fiume Secchia e l'area dove sono insediati i pozzi del Campo di Bosco Fontana (Figura 28) date sia la distanza (superiore al chilometro) sia la posizione a quota decisamente superiore rispetto l'alveo ordinario. Secondo la cartografia PAI i pozzi sono localizzati in area ritenuta a rischio inondazione per la piena catastrofica caratterizzata da un tempo di ritorno di 500 anni (Figura 38).

Nella Tabella 2 sono riportati i valori, secondo l'Autorità di Bacino del F. Po, delle portate delle piene con tempo di ritorno ventennale, secolare, bisecolare e cinquecentennale per le stazioni di Castellarano, Rubiera, Cittanova e Confluenza in Po.

Tabella 30: portate di piena per il fiume Secchia

Bacino	Corso d'acqua	Sezione			Superficie km ²	Q20 m ³ /s	Q100 m ³ /s	Q200 m ³ /s	Q500 m ³ /s	Idrometro	
		Progr. (km)	Cod.	Denomin.						Denominazione	
Secchia	Secchia	58.671	191	Castellarano	970	820	1270	1400			
Secchia	Secchia	76.482	167	Rubiera	1292	820	1270	1400			
Secchia	Secchia	80.913	155	Cittanova	1320	-	-	750	-		
Secchia	Secchia	161.056	4	Conflu. in Po	1370	-	-	750			

Tabella 1 - Valori delle portate di piena storiche nel bacino del Secchia (Fonte dati: sito web dell'Autorità di Bacino del F. PO).

L'evento di maggiore intensità che ha colpito il bacino del Secchia è quello del settembre 1972. Nelle province di Parma e Reggio Emilia, si verificarono piogge di breve durata ma di elevatissima intensità (fino a 400 mm) con massimo nell'alto Secchia. A Sassuolo la portata al colmo fu stimata in circa 1.900 m³/s. I territori a valle dell'autostrada del Sole risentirono particolarmente degli effetti di rotte e tracimazioni (Figura 24) (Comuni di Campogalliano, Modena, Bastiglia, Carpi, Concordia).

Come si può leggere nel documento prodotto dall'Autorità di Bacino del F. Po (*Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi. Bacino del Secchia*) grosso modo a partire dall'altezza di Rubiera e fino alla confluenza in Po l'assetto del corso d'acqua è regolato fortemente dalla Cassa di Espansione e dalle arginature presenti a partire dall'autostrada A1. La cassa di espansione, con volume d'invaso complessivo di circa 15 milioni di metri cubi, è realizzata su un'area di circa 1.000 ettari. Essa invasa acque in parte in alveo ed in parte in golena (nella Cassa di Espansione propriamente detta). Il manufatto regolatore ha le luci di fondo per le quali la tracimazione nella cassa di laminazione avviene in coincidenza di una portata di 450 m³/s, molto inferiore alla capacità di portata dell'alveo a valle (Autorità di Bacino del F. Po). Ne consegue che si ha l'effetto laminazione anche per le piene minori. Ciò può comportare, qualora si verifichi una piena molto gravosa, che il volume di invaso disponibile, impegnato in anticipo, non garantisca una laminazione sufficiente. Come si legge sempre nel citato documento a cura dell'Autorità di Bacino del F. Po, allo stato attuale la cassa è in grado di laminare compatibilmente con la massima capacità di deflusso del tratto arginato di valle (800-900 m³/s) piene con tempo di ritorno 20 anni, mentre per tempi di ritorno superiori l'effetto di laminazione è insufficiente.

Per quanto riguarda la qualità delle acque superficiali si può fare riferimento ai report che descrivono il monitoraggio eseguito nel corso degli anni da parte di ARPAE (ARPAE, 2020, 2021) e più in particolare i risultati delle rilevazioni effettuate alla stazione di rilevamento denominata *Secchia-Ponte di Rubiera* (ARPAE, 2020; 2021).

Il DM 260/2010 ha introdotto l'indice LIMeco come sistema di valutazione sintetico della qualità chimico-fisica delle acque ai fini della classificazione dello stato ecologico. Nell'indice vengono considerati i parametri, relativi a nutrienti e ossigeno disciolto. I valori di tale parametro appaiono più o meno stabili nel periodo di monitoraggio 2014-2019 (ARPAE, 2020) esprimendo un valore medio di 0.72 corrispondente ad un giudizio di qualità: Elevato.

Codice	Asta	Toponimo	LIMeco 2014	LIMeco 2015	LIMeco 2016	LIMeco medio 2014-16	LIMeco 2017	LIMeco 2018	LIMeco 2019	LIMeco medio 2017-19
01201400	F. SECCHIA	Ponte di Rubiera	0.7	0.71	0.85	0.75	0.83	0.63	0.71	0.72

Per la valutazione dello Stato Ecologico, vengono considerati anche gli inquinanti specifici non prioritari normati dalla Tab 1/B di cui all'Allegato 1 al DM 260/2010, aggiornato dal D.Lgs 172/15 (ARPAE, 2020) che tuttavia non sono stati rilevati alla stazione Secchia-Ponte di Rubiera né nel triennio 2014-2016 né nel

triennio successivo 2017-2019, assegnando pertanto un giudizio di qualità riferito a tali sostanze inquinanti “Elevato” (ARPAE, 2020).

Codice	Asta	Toponimo	GIUDIZIO INQUINANTI SPECIFICI 2014-16	SUPERAMENTI SQA-MA 2014-16 (DM260/10)	SUPERAMENTI LOQ-MA 2014-16	GIUDIZIO INQUINANTI SPECIFICI 2017-19	SUPERAMENTI SQA-MA 2017-2019 (D.Lgs.172/15)	SUPERAMENTI LOQ-MA 2017-2019
1201400	F. Secchia	Ponte di Rubiera	ELEVATO			ELEVATO		

Lo Stato Ecologico è l'indicatore che esprime la qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati alle acque superficiali. Esso è valutato sulla base della qualità degli elementi Biologici (EQB), fisico-chimici e dell'idromorfologia a supporto degli elementi biologici, *valutando per gli indicatori biologici il grado di scostamento rispetto a condizioni di riferimento ottimali individuate a livello nazionale in funzione della tipologia di corpo idrico. Nella classificazione di stato ecologico sono inoltre valutati gli elementi chimici non prioritari, definiti inquinanti specifici, previsti in tab. 1B del D. Lgs.172/2015, che comprendono anche la maggior parte dei pesticidi monitorati* ARPAE, 2020).

I risultati del monitoraggio sessennale di ARPAE indicano uno stato ecologico valutabile come sufficiente per la Stazione di Ponte di Rubiera (ARPAE, 2020).

ANAGRAFICHE				ELEMENTI CHIMICI A SUPPORTO		ELEMENTI BIOLOGICI EQR medio 2014-16			STATO ECOLOGICO 2014-16
Codice	Asta	Toponimo	Caratteri	LIMeco 2014-16	Inquin. specifici Tab 1/B	MACRO BENTHOS STAR_ICMi	DIATOMEI ICMI	MACROFITE IBMR	
01201400	F. Secchia	Ponte di Rubiera	6 SS 3 F-10-R	0.75	ELEVATO				SUFFICIENTE

ANAGRAFICHE				ELEMENTI CHIMICI A SUPPORTO		ELEMENTI BIOLOGICI EQR medio 2017-19			STATO ECOLOGICO 2017-19
Codice	Asta	Toponimo	Caratteri	LIMeco 2017-19	Inquin. specifici Tab 1/B	MACRO BENTHOS STAR_ICMi	DIATOMEI ICMI	MACROFITE IBMR	
01201400	F. Secchia	Ponte di Rubiera	6 SS 3 F-10-R	0.72	ELEVATO				SUFFICIENTE

ANAGRAFICHE			STATO ECOLOGICO TRIENNALE		ELEMENTI IDROMORFOLOGICI			STATO ECOLOGICO SESSENNALE	
Codice	Asta	Toponimo	STATO ECOLOGICO 2014-2016	STATO ECOLOGICO 2017-2019	IQM	IARI	POTENZ. ECOLOGICO Praga (HMWB)	STATO ECOLOGICO 2014-2019	LIVELLO CONFINENZA
01201400	F. Secchia	Ponte di Rubiera	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	Non E	Buono		SUFFICIENTE	BASSO

Riguardo allo stato chimico delle acque a Ponte di Rubiera i risultati analitici hanno fornito una valutazione “Buono” per entrambi i trienni che compongono il periodo 2014-2019 (ARPAE, 2020).

Codice	Asta	Toponimo	Profilo analitico	STATO CHIMICO 2014	STATO CHIMICO 2015	STATO CHIMICO 2016	STATO CHIMICO 2014-2016
01201400	F. Secchia	Ponte di Rubiera	1+2	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO

Codice	Asta	Toponimo	Profilo analitico	STATO CHIMICO 2017	STATO CHIMICO 2018	STATO CHIMICO 2019	STATO CHIMICO 2017-2019 (con nuove sostanze aggiunte)
01201400	F. Secchia	Ponte di Rubiera	1+2	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO

Codice	Asta	Toponimo	Superamenti SQA-MA 2014-19	Superamenti SQA-CMA 2014-19	STATO CHIMICO 2014-19	STATO CHIMICO 2014-2019 con nuove sostanze D.Lgs.172/15	Livello di confidenza
01201400	F. Secchia	Ponte di Rubiera			BUONO	BUONO	

5.2. Acque sotterranee

5.2.1. Inquadramento

Il Campo pozzi di Bosco Fontana è posto nella zona distale del conoide del F. Secchia, poco a sud del settore di transizione alla pianura propriamente detta (Figura 24). Il conoide del Secchia è formato da quei sedimenti che giacciono in discordanza sul substrato pliocenico (o pre-pliocenico) in facies marina trasportati dal fiume ed accumulati al suo sbocco in pianura. Come noto dalla letteratura (AA.VV., 1979; Colombetti et al., 1980; GNDC-CNR 1989; 1992; Paltrinieri & Pellegrini, 1990a; 1990b; Barelli et al., 1990; Gasparini, 1990, 1991, 1993; 1995; Pagotto et al., 1990; 1994; Pagotto & Casoli, 1991; Regione Emilia-Romagna, ENI-AGIP, 1998; ARPA, 2003) il sistema idrogeologico del conoide del F. Secchia, come del resto dei conoidi dei principali fiumi appenninici, può essere schematizzato come segue:

- a) area apicale corrispondente alla zona di sbocco in pianura, nel settore pedecollinare. Qui il conoide non presenta spessori particolarmente elevati; è formato quasi completamente da un unico corpo sedimentario di materiali grossolani (ciottoli, ghiaie e sabbie) con rare lenti di sedimenti fini. Il substrato marino in taluni casi può affiorare in alveo (ad esempio a valle del ponte tra Sassuolo e Veggia, in sinistra idraulica). Nella zona apicale del conoide si ha pertanto un acquifero monostrato di tipo freatico alimentato direttamente dal fiume e dall'infiltrazione superficiale¹⁶;
- b) area intermedia caratterizzata da un repentino incremento dello spessore dei sedimenti alluvionali che può aumentare a diverse decine di metri. Questi sono costituiti da spessi litosomi di materiale grossolano ai quali tendono ad intercalarsi lenti od orizzonti di materiali fini, il cui spessore e la cui continuità laterale aumentano tendenzialmente da sud verso nord ed allontanandosi dall'asse fluviale¹⁷. La presenza di tali intercalazioni, a bassa permeabilità, determina la progressiva compartimentazione dell'acquifero che non è più monostrato freatico ma monostrato compartimentato nel quale si distinguono una falda freatica superficiale parzialmente connessa con le falde in pressione sottostanti;
- c) area distale caratterizzata dalla presenza di una successione idrostratigrafica ciclica data dall'alternanza di estesi corpi sedimentari formati di materiali

¹⁶ Il forte grado di urbanizzazione ha ridotto in maniera sostanziale la possibilità di alimentazione diretta dalla superficie (Paltrinieri & Pellegrini, 1990b).

¹⁷ Considerato che nel corso del tempo la posizione del fiume può essere variata, si possono avere delle complicazioni di questo schema esemplificativo non solo verticalmente ma anche lateralmente.

grossolani (ghiaie e sabbie) a geometria subtabulare e di spessore plurimetrico alternati ad orizzonti argilloso-limosi arealmente persistenti e di spessore da metrico a pluridecametrico. Tale architettura stratigrafica comporta l'accentuazione della compartimentazione dell'acquifero che più che monostrato compartimentato tende a divenire acquifero multistrato. Come visto nel capitolo 4 a grandi linee si possono distinguere un *conoide attuale*, un *conoide recente* ed un *conoide sepolto*. Nella zona apicale e pertanto nella zona dove si inserisce il Campo Pozzi di Bosco Fontana il *conoide sepolto* appare completamente separato dai soprastanti *conoidi attuale* e *recente* per l'interposizione di un orizzonte prevalentemente argilloso di spessore pluridecametrico. Ne consegue che non vi sono scambi idrici tra falde più profonde (*conoide sepolto*) e falde meno profonde (*conoide attuale* e *conoide recente*). Occorre poi ricordare come nell'area in esame sia presente un orizzonte argilloso plurimetrico che separa i sedimenti del *conoide attuale* da quelli del recente con esclusione del settore posto a sud della Cassa di laminazione.

La presenza di un acquifero multistrato¹⁸ è confermata anche dai pochi dati di misure piezometriche effettuati nel medesimo pozzo, falda per falda, che indicano una prevalenza di alcuni decimetri delle falde più profonde rispetto la falda ospitata nel conoide recente (Pellegrini et al., 1990b; Gasparini, 1995; 2002).

5.2.2. *Modello idrostratigrafico concettuale*

L'architettura dell'acquifero multistrato può essere definita a grandi linee, in senso verticale, a partire dallo schema stratigrafico descritto nel capitolo 4.

Nel dettaglio, però, anche l'area qui esaminata presenta delle variazioni stratigrafiche laterali evidenti soprattutto secondo la direttrice meridiana (da sud a nord) tanto che, analizzando i dati stratigrafici disponibili (e non solo le stratigrafie dei pozzi di Bosco Fontana) è possibile individuare a grandi linee tre settori (sud, centrale-nel quale si colloca l'attuale campo di Bosco Fontana- e nord-nel quale ricadono i pozzi del campo acquedottistico di Possessione (Figure 40).

Le coppie di pozzi in progetto ricadrebbero a loro volta sia nel settore centrale (due coppie) che in quello Nord (una coppia) (Figura 40a).

¹⁸ A maggiore ragione si ha un sistema multistrato se si considera l'insieme dei complessi acquiferi definiti a scala regionale (Regione Emilia-Romagna, ENI-AGIP, 1998; ARPA, 2003b). Il presente studio prende in considerazione solamente i primi 100-120 m di sottosuolo a partire dal piano campagna i quanto i pozzi di Bosco Fontana superano a malapena i 100 m di profondità.

Pur riconoscendosi a grandi linee in tutti e tre i settori gli 11 orizzonti stratigrafici evidenziati nelle Figure 25 e 26, si riconoscono altresì delle variazioni di spessore e di materiali presenti in alcuni di questi. Più precisamente, i dati disponibili, permettono di verificare che ad esempio lo strato prevalentemente pelitico indicato con il numero 2 nelle Figure 25 e 26 tende ad assottigliarsi muovendosi verso sud (a partire dall'attuale collocazione di Bosco Fontana) fino a scomparire a circa 800-1000 m di distanza dal campo AIMAG, tanto che gli orizzonti grossolani 1 e 3 (Figure 25 e 26) risultano a contatto con la falda dell'orizzonte 3 che risulta pertanto collegata con la superficie e pressoché in condizioni freatiche.

L'acquifero meno profondo è pertanto da considerare come acquifero non protetto, collegato con la superficie e pertanto vulnerabile all'eventuale percolazione di sostanze inquinanti. Ciò per lo meno nell'areale indicato come settore sud nella Figura 40a, mentre nell'areale indicato come Settore Centrale nella stessa figura si ha probabilmente una protezione parziale dell'acquifero, per la presenza di strati e banchi argillosi che lo sovrastano, il cui spessore può comunque risultare lateralmente variabile.

Al contrario, nel settore Nord viene pressoché a mancare l'orizzonte ghiaioso superficiale, mentre gli orizzonti 2 (pelitico) e 3 (ghiaioso) tendono a mescolarsi con la presenza di un banco pluridecamentrico di ghiaie in matrice argillosa tendenzialmente poco permeabili.

Pertanto, pur in un quadro a scala ampia che conferma le interpretazioni di cui alle figure 25 e 26, a livello concettuale di ragionamento dei flussi idrici sotterranei, risulta necessario distinguere modelli concettuali diversi per i tre settori identificati in Figura 40a che a grandi linee possono essere descritti semplificando l'architettura stratigrafica in sette strati ("concettuali"), identificati nelle figure 40 con numeri romani a partire dall'alto, alcuni dei quali però possono mancare in un determinato settore o avere un significato molto contenuto. (Si pensi ad esempio al settore Sud nel quale lo strato II risulta di spessore molto limitato o addirittura mancante (Figura 40b).

Facendo quindi riferimento ai modelli concettuali di cui alle Figure 40 e alle sezioni e correlazioni di cui alle Figure 25 e 26 si ha che:

- gli strati I e II coincidono rispettivamente con gli orizzonti stratigrafici nn. 1 e 2;
- lo strato III comprende gli orizzonti nn. 3, 4 e 5, ipotizzando l'assenza dell'orizzonte pelitico n. 4 e riunendo quindi ipoteticamente in un unico strato di sedimenti grossolani i depositi ascrivibili al così detto conoide recente. Tale semplificazione concettuale accetta l'ipotesi per la quale l'unità di Vignola

comprenderebbe gli strati 3, 4 e 5 (cfr capitolo 4). Del resto lo spessore dello strato 4 è molto variabile e localmente è talmente esiguo da essere praticamente trascurabile e da consentire gli scambi idrici tra lo strato 3 e lo strato 5;

- lo strato IV riunisce gli orizzonti nn. 6, 7 e 8. Si ipotizza pertanto l'assenza dello strato ghiaioso n. 7. Tale semplificazione, seppure valida per gran parte dell'area qui considerata, verso sud tende a decadere. Nell'area di Bosco Fontana lo strato 7 riveste infatti una certa importanza dove è soggetto a prelievi anche importanti. A livello di modellizzazione numerica¹⁹ occorre quindi in ogni caso tenere conto di tale orizzonte stratigrafico, ad esempio inserendolo nello strato V. Tale semplificazione non introduce grossi errori nel modello²⁰ se si considera che l'orizzonte 6 impedisce gli scambi verticali, nell'area in esame, tra falde ospitate nel conoide recente e quelle più profonde;
- gli strati V, VI e VII coincidono rispettivamente con gli orizzonti stratigrafici nn. 9 (più il 7 dove lo strato è presente), 10 e 11.

¹⁹ Attraverso codici numerici, quali ad es. MODFLOW (McDonald & Harbaugh, 1988; Harbaugh & McDonald 1996; Harbaugh et al., 2000), è possibile schematizzare l'andamento del flusso idrico sotterraneo.

²⁰ Calibrando adeguatamente i valori degli spessori degli strati inseriti e mediando opportunamente i parametri idraulici.

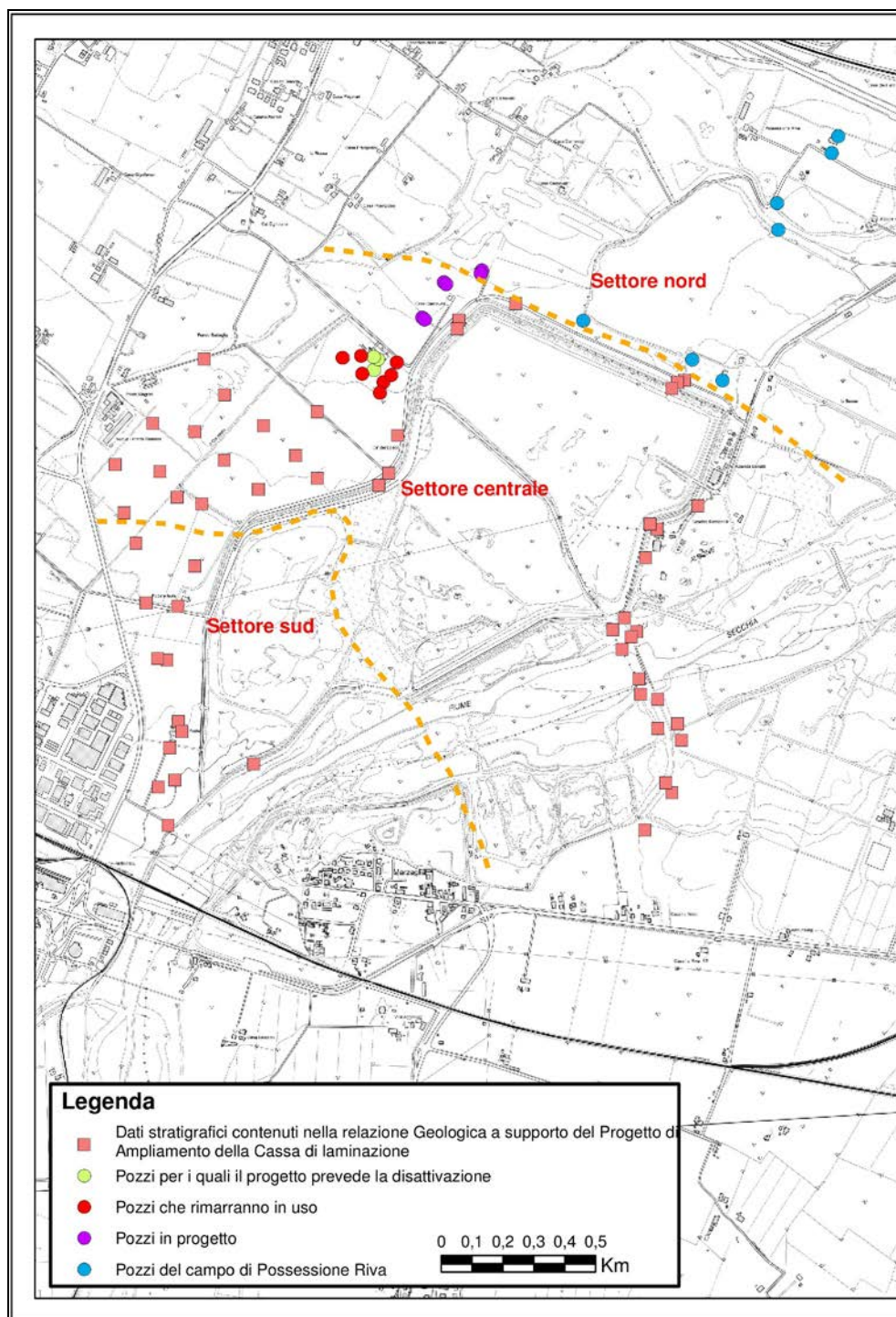


Figura 40 (a) – L'area nella quale ricade il campo pozzi di Bosco Fontana può essere divisa, sulla base dei dati stratigrafici disponibili, in tre settori caratterizzati ciascuno da un proprio modello idrostratigrafico concettuale (Figure 37b, c, d).

Modello Concettuale- settore SUD	Litologia	Falda	Complesso Acquifero
Strato			
I	Ghiaie prevalenti	Falda non confinata	A ₀
II	Livello pelitico molto ridotto o assente	Possibile collegamento tra falda superficiale e falda dell'orizzonte III	
III	Ghiaie prevalenti in continuità o quasi continuità con quelle superficiali	Falda non confinata	A ₁
IV	Argille prevalenti	Impedisce gli scambi idrici verticali	A ₁
V	Ghiaie prevalenti	Falda confinata	A ₁
VI	Argille prevalenti	Impedisce gli scambi idrici verticali	A ₁
VII	Ghiaie prevalenti	Falda confinata	A _{2?}
	Argille prevalenti		

Figura 40 (b) – Modello idrostratigrafico concettuale del Settore Sud (vedi Figura 40a).

Modello Concettuale- settore centrale	Litologia	Falda	Complesso Acquifero
Strato			
I	Ghiaie prevalenti	Falda non confinata/confinata	A ₀
II	Argille prevalenti	Orizzonte mancante a sud del campo pozzi (circa 800-1000 m) dove I e III sono probabilmente in collegamento tra di loro	A ₀
III	Ghiaie prevalenti	Falda confinata? La connessione con la superficie è possibile circa 800-1000 più a sud (cfr. settore SUD)	A ₁
IV	Argille prevalenti	Impedisce gli scambi idrici verticali	A ₁
V	Ghiaie prevalenti	Falda confinata	A ₁
VI	Argille prevalenti	Impedisce gli scambi idrici verticali	A ₁
VII	Ghiaie prevalenti	Falda confinata	A _{2?}
	Argille prevalenti		

Figura 40 (c) – Modello idrostratigrafico concettuale del Settore Centrale (vedi Figura 40a).

Modello Concettuale settore NORD	Litologia	Falda	Complesso Acquifero
Strato			
II	Argille prevalenti		A ₀
III	Banco di ghiaia compreso entro banchi di paraconglomerato	Falda confinata	A ₁
IV	Argille prevalenti	Impedisce gli scambi idrici verticali	A ₁
V	Ghiaie prevalenti	Falda confinata	A ₁
VI	Argille prevalenti	Impedisce gli scambi idrici verticali	A ₁
VII	Ghiaie prevalenti	Falda confinata	A _{2?}
	Argille prevalenti		

Figura 40 (d) – Modello idrostratigrafico concettuale del Settore NORD (vedi Figura 40a).

I prelievi di acque sotterranee presso i pozzi di Bosco Fontana avvengono per circa il 55% all'interno dello strato III e per il restante circa 45% all'interno dello strato V (nell'ipotesi di includervi l'orizzonte 7).

Dato lo schema idrostratigrafico interpretativo appena esposto, gli acquiferi captati presso il campo di Bosco Fontana possono essere ascritti agli *acquiferi confinati superiori delle conoidi alluvionali multistrato* dello schema riportato nella Figura 41 (tratta dal report relativo alla qualità delle acque sotterranee nella Provincia di Reggio Emilia relativo al periodo 2010-2012, prodotto dall' ARPA).

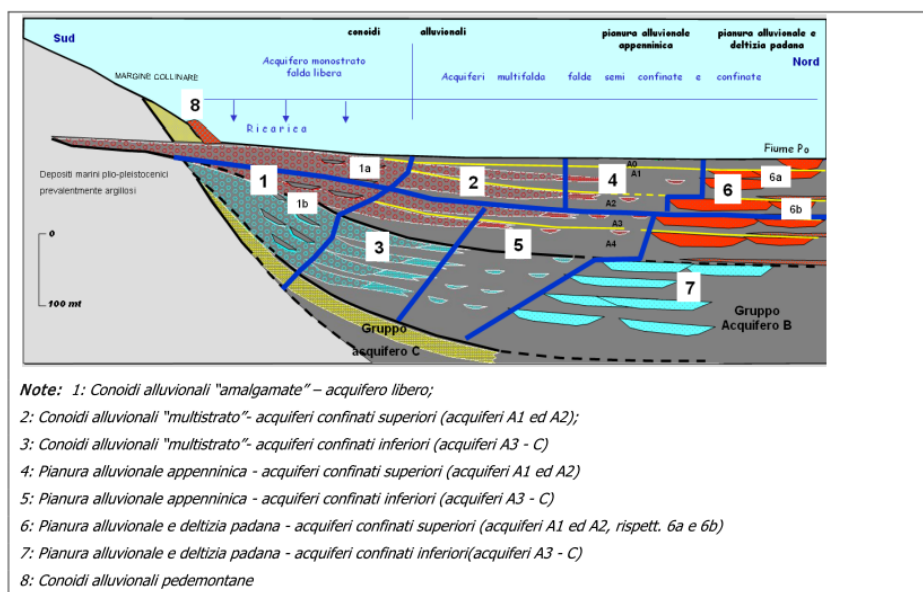


Figura 41 – sezione geologica schematica di sottosuolo della pianura emiliano-romagnola con indicazione dei corpi idrici individuati ai sensi delle direttive 2000/60 e 2006/118/CE.

5.2.3. Individuazione dei Corpi Idrici Sotterranei

In base alle indicazioni contenute nell'Allegato 12 del Piano di Gestione Acque vigente (rev. 2015), il Campo Pozzi di Bosco Fontana e i 3 pozzi in progetto (figura 42) sono ubicati all'interno dei Corpi Idrici Sotterranei:

Codice corpo idrico	Corpo idrico
0390ER-DQ2-CCS	Conoide Secchia – confinato superiore
9015ER-DQ1-FPF	Freatico di pianura fluviale
270ER-DQ2-PACI	Pianura Alluvionale – confinato inferiore

Si segnala anche il corpo idrico indicato nel seguito, dal momento che il limite tra i due diversi corpi idrici indicato nel PdGA è situato a circa 300 m di distanza, in direzione sud.

2390ER-DQ2-CCI	Conoide Secchia – confinato inferiore
----------------	---------------------------------------

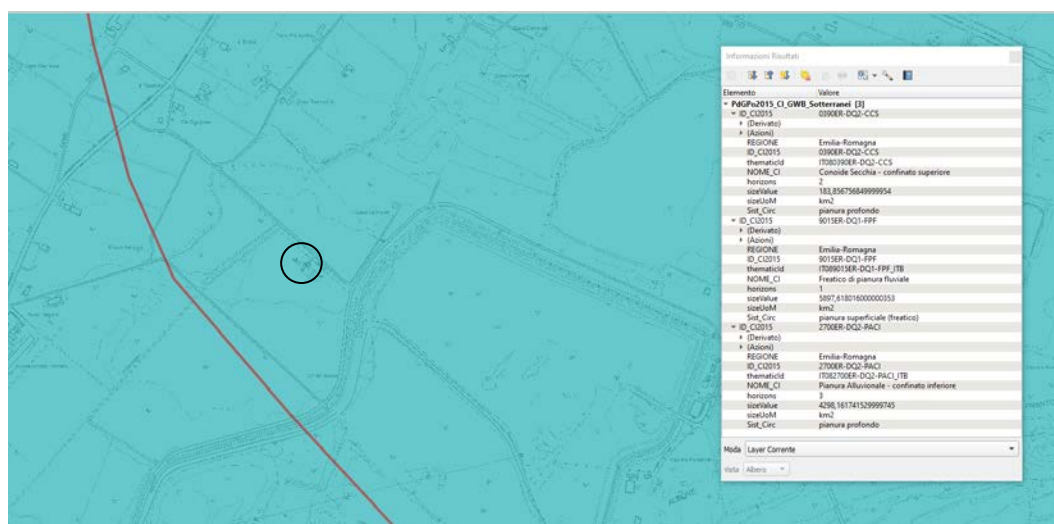


Figura 42 – ubicazione del campo pozzi di Bosco Fontana e dei corpi idrici sotterranei, in base agli shapefile individuati nell'Allegato 12 del PdGa 2015.

5.2.4. Idrogeologia

L'andamento dei valori di soggiacenza e della piezometria, su scala provinciale, per l'area in studio è desumibile dalle pubblicazioni sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee redatte dapprima da ARPA ora da ARPAE ER, che gestisce una rete di controllo di pozzi sulla quale vengono eseguite misure periodiche dei livelli statici e analisi idrochimiche.

La Figura 43 mostra l'andamento della piezometria e della soggiacenza per il settore occidentale della media pianura modenese (ARPAE, 2016).

A scala generale la falda presenta un andamento di flusso da SO verso NE, le quote piezometriche nell'area in studio sono grossomodo sotto i 40 m s.l.m., mentre la soggiacenza è dell'ordine dei 10 m rispetto il p.c. (Figura 43).

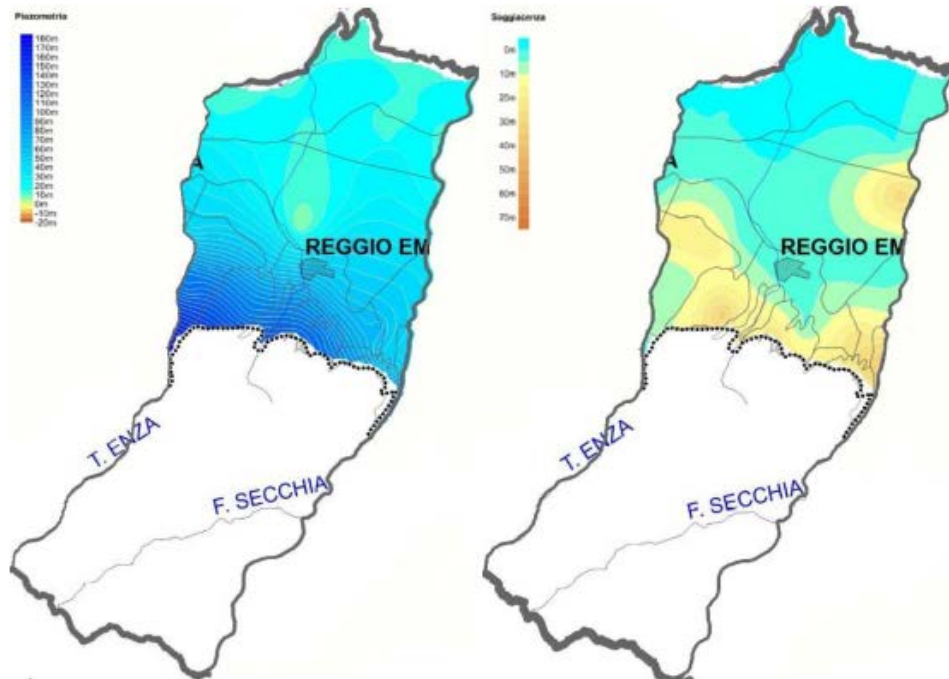


Figura 43 - Andamento della piezometria e della soggiacenza medie nei corpi idrici liberi e confinati superiori della Provincia di Reggio Emilia (estratto da ARPAE, 2016).

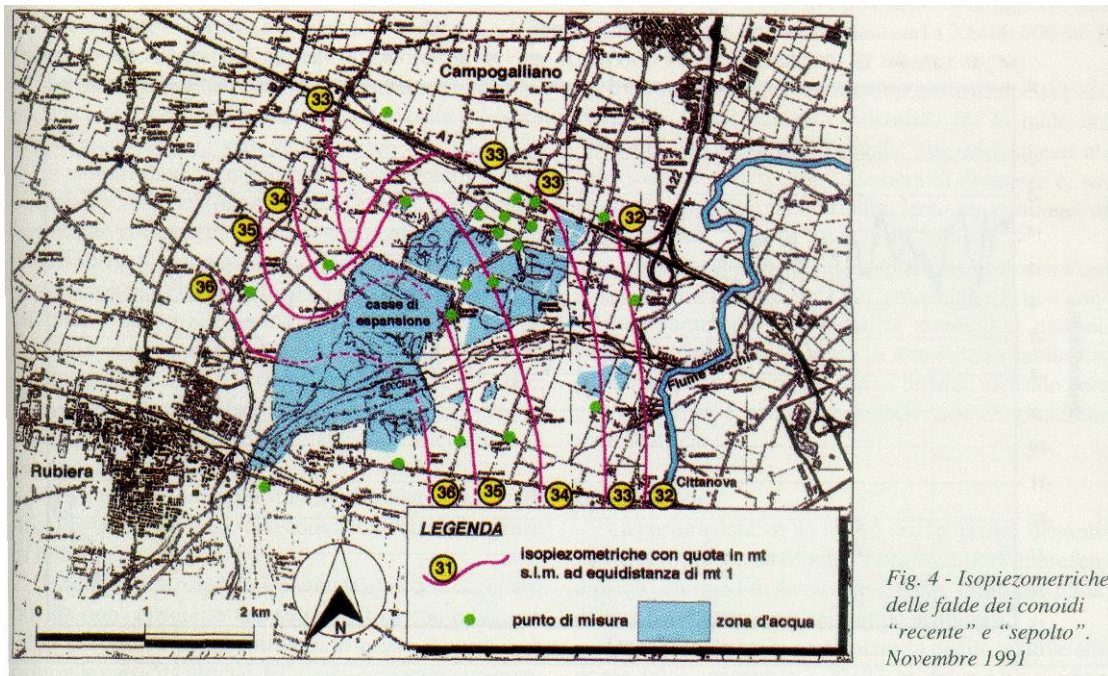


Fig. 4 - Isopiezometriche delle falde dei conoidi "recente" e "sepolto". Novembre 1991

Figura 44 - Carta delle curve di uguale altezza piezometrica riferita al novembre 1991 per il conoide recente e sepolto (estratto da Gasparini, 1995). L'andamento piezometrico indicato in figura è simile a quello evidenziato durante altre campagne di misura eseguite in area (Gasparini, 1993).

Tali dati schematizzano una situazione su scala provinciale e non mostrano le tendenze della situazione a scala locale.

Nella Figura 44 viene riportato l'andamento delle curve di uguale altezza piezometrica ricavato da misure eseguite nel 1991 in pozzi dell'area nella quale si inserisce anche il Campo di Bosco Fontana (Gasparini, 1993; 1995).

L'andamento generale del flusso è sempre diretto verso NE, confermando pertanto l'andamento generale espresso dai rilievi a scala provinciale.

Più in dettaglio nella Figura 44 si osservano due interessanti "forme" idrogeologiche: un asse di flusso preferenziale posto a ovest della Cassa di laminazione ed un asse di spartiacque idrogeologico posto all'incirca in asse con la cassa di laminazione. L'interpretazione di tali "forme" idrogeologiche non può essere fatta a prescindere dal considerare la condizione nella quale sono state eseguite le misure che hanno dato come risultato l'elaborazione di cui alla Figura 44. I rilievi sono stati infatti eseguiti nel 1991 alla fine di un periodo particolarmente siccitoso durato diversi anni.

Tra il 1981 ed il 1989 si è avuta una riduzione marcata delle precipitazioni meteoriche medie annuali. Pertanto gli apporti idrici del Secchia alla falda²¹ non sono stati in grado di bilanciare i prelievi idrici avvenuti nel Campo Pozzi di Bosco Fontana (Gasparini, 1995). Alla fine di tale periodo sono stati riscontrati i valori minimi in assoluto (-14 m rispetto il p.c.) dei livelli piezometrici su una serie storica di dati che parte dalla seconda metà degli anni '60 del secolo XX (soggiacenza nel 1965 di circa -3,5 m dal p.c.) (Gasparini, 1995). Da sottolineare inoltre il dato relativo alla fine del 1984 inizi 1985, periodo durante il quale si ebbe un picco relativo di piovosità e in coincidenza del quale fu registrata una repentina risalita parziale dei livelli piezometrici fino a -5 m dal p.c., a dimostrazione dell'effetto ricarica dovuto alle piene fluviali (Gasparini, 1995).

Tali osservazioni confermano il ruolo alimentante del fiume Secchia nel contribuire al rinnovamento della risorsa idrica degli acquiferi ospitati all'interno del conoide recente e captati a Bosco Fontana e a Possessione Riva. Ad anni piovosi corrispondono maggiori apporti e di conseguenza quote piezometriche più elevate, mentre negli anni siccitosi si assiste ad un decremento delle altezze piezometriche. Quest'ultimo fenomeno, qualora il periodo di scarsa piovosità si protragga a lungo,

²¹ Il fiume è infiltrante fino all'altezza del ponte della ferrovia Milano-Bologna.

può comportare un forte abbassamento dei livelli piezometrici, che si risentono maggiormente a ovest della Cassa di Espansione.

Il dato piezometrico della Figura 44 va quindi analizzato tenendo conto del contesto meteorologico del periodo al quale è riferito e delle caratteristiche dell'acquifero caratterizzato da un rapporto diretto tra precipitazioni (e quindi portate del fiume Secchia) e falda, con particolare ed elevata capacità di rimpinguamento, ma anche di abbassamento, in clima secco, essendo il prelievo in area particolarmente elevato per la presenza dei campi pozzi di Bosco Fontana e Possessione Riva (Gasparini, 1995). Il dato di Figura 44 risente quindi degli effetti cumulati in un decennio tendenzialmente siccitoso che ha comportato un forte abbassamento dei livelli piezometrici. La forma delle curve che sembra delineare un asse di drenaggio preferenziale centrato su Bosco Fontana è pertanto fuorviante. Essa non avrebbe caratteri strutturali (non sarebbe correlata con la presenza di un paleoalveo sepolto) ma piuttosto sarebbe dovuta alla depressione ed al richiamo d'acqua indotta dal pompaggio massiccio e prolungato presso il campo di Bosco Fontana durante un lungo periodo secco (Gasparini, 1995).

Nella "Valutazione dello stato delle acque sotterranee 2014 – 2019" a cura di ARPAE-RER, nei trend complessivi presenti nelle figure 3.18 della pubblicazione per gli ambiti territoriali delle Aree di Prevenzione Ambientale di ARPAE Ovest (Province di Piacenza, Parma e Reggio Emilia), estratti in figura 45 relativamente alle aree di conoide, viene riportato il confronto tra i livelli medi regionali (linea tratteggiata) e quelli delle aree specifiche, con medie annuali (linea continua nera), primaverili (linea continua azzurra) ed autunnali (linea continua ocra).

I grafici, riportati nel seguito, indicano:

- un leggero innalzamento medio per gli acquiferi situati nelle conoidi apicali libere (non confinati), in linea con il trend regionale;
- un livello medio relativamente costante nel tempo per gli acquiferi situati nelle conoidi confinate superiori. In questo caso si riduce lo scostamento rispetto ai valori medi regionali, che sono in leggero aumento per questi acquiferi;
- un livello medio costante o con una leggera riduzione per gli acquiferi situati nelle conoidi confinate inferiori. Anche in questo caso tende a ridursi lo scostamento rispetto ai valori medi regionali.

Si tratta comunque di valori medi ricavati dalle indicazioni di 3 Province, che non necessariamente riflettono la situazione locale.

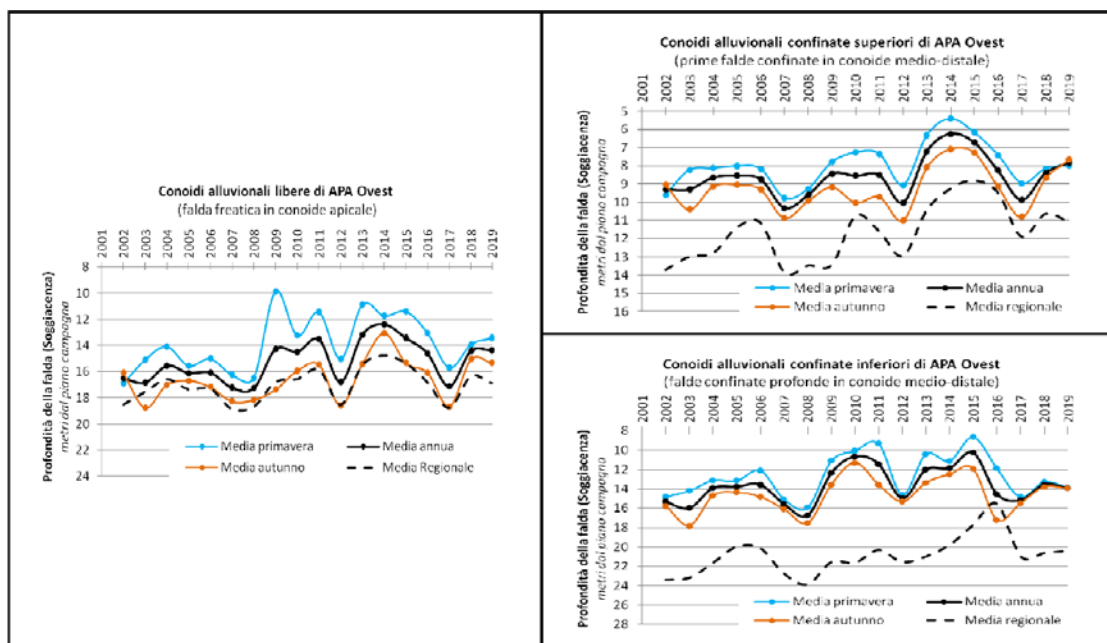


Figura 45 - Evoluzione temporale del livello delle falde nei diversi corpi idrici dell'Area di Prevenzione Ambientale Ovest a confronto con i relativi valori medi regionali (2002-2019). Tratta da Figura 3.18 del "Report Acque Sotterranee ER"

Come già accennato e come meglio evidenziato dal grafico della Figura 46 si è assistito nell'ultimo decennio ad una risalita dei valori del livello statico misurato in tutti i pozzi di Bosco Fontana. Il livello statico ha avuto una prima risalita nel biennio 2009-2011, per poi assestarsi su valori più costanti dal 2013 ad oggi. Il livello statico medio degli ultimi 9 anni (2013-2021) risulta pari a 37,7 m slm e corrisponde ad una soggiacenza media della falda a 5 m di profondità.

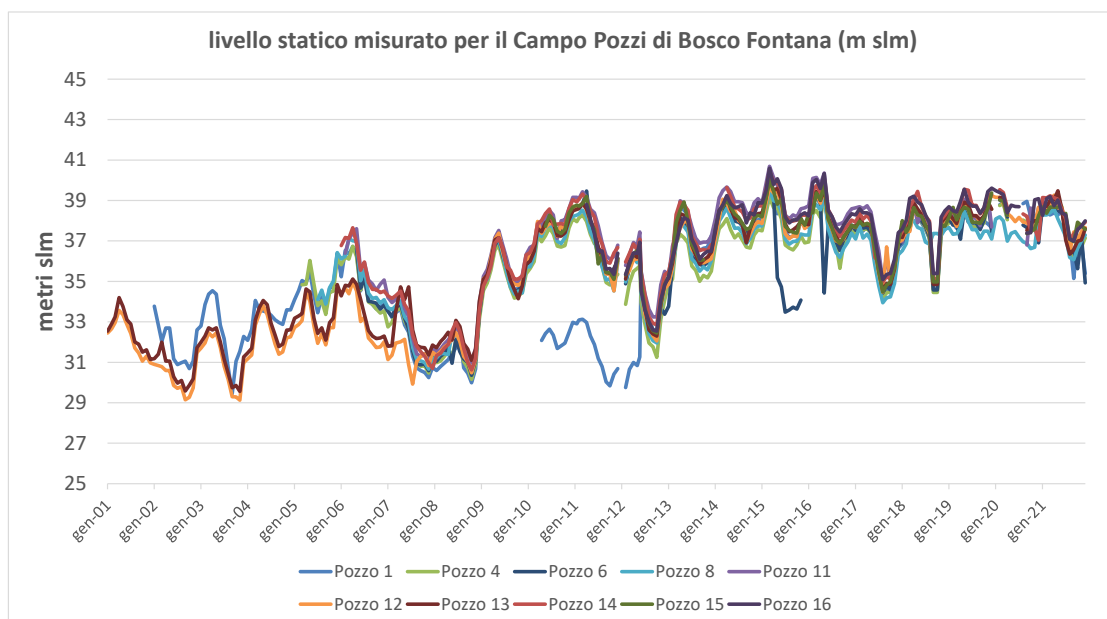


Figura 46 – Andamento del valore del livello statico misurato nei pozzi del campo di Bosco Fontana nel periodo 2001-2021 (fonte dati, AIMAG spa)

5.2.5. *Idrochimica*

L'elaborazione dei valori medi delle concentrazioni di alcuni parametri chimici per i quali AIMAG spa ha fornito la serie storica (Figure nn. 47, 48, 49 e 51) ha messo in evidenza come vi siano variabilità anche significative tra un pozzo e l'altro.

L'elaborazione dei valori medi inerenti le serie storiche delle analisi chimiche condotta tra gli anni 1991-2004 ha messo in evidenza come le tendenze di concentrazione dei parametri Durezza, Alcalinità, Calcio, Magnesio e Solfati siano più o meno simili tra di loro ed esprimano un *trend* del valore assoluto in aumento da E verso O (Figura 48, 48 e 49).

Tale dato conferma quello evidenziato nello studio di Gasparini (1995) effettuato utilizzando i valori medi delle analisi effettuate tra il 1985 ed il 1989. Anche in quell'occasione si notò la tendenza all'aumentare verso ovest dei valori medi di concentrazione del calcio e dei solfati (Gasparini, 1995). Lo studio citato evidenziò inoltre la crescita tendenziale della concentrazione media dei cloruri verso SE (Gasparini, 1995), situazione sostanzialmente confermata dall'elaborazione dei dati inerenti le analisi effettuate tra il 1991 ed il 2004 che evidenzia un incremento della concentrazione da ovest verso est.

L'elaborazione dei dati provenienti dal campo pozzi di Bosco Fontana per il periodo successivo, ha confermato gli studi condotti in precedenza. In Figura 47b, il dato relativo al parametro alcalinità per il periodo successivo (2005-2021), rappresentato su foto da satellite (Google Earth, immagine del 06.04.2021), evidenzia un andamento estremamente simile a quello precedente (Figura 47a) sia per quanto riguarda i range di concentrazione sia per il trend decrescente da ovest (massimi di oltre 500 mg/l di HCO_3) verso est (minimi di circa 360 mg/l). Nell'elaborazione del secondo periodo (2005-2021, Figura 47b) è assente il pozzo 9 (chiuso), per cui le linee di isocentratura non chiudono il settore NO del campo pozzi in cui questo vecchio pozzo era ubicato, ma a parte questo aspetto l'andamento generale viene confermato e non è da ascriversi ad una variazione stratigrafica nei diversi livelli acquiferi captati, dal momento che i pozzi più superficiali (1, 4, 8 e 16) sono in linea e confermano i valori di quelli più profondi per questo parametro.

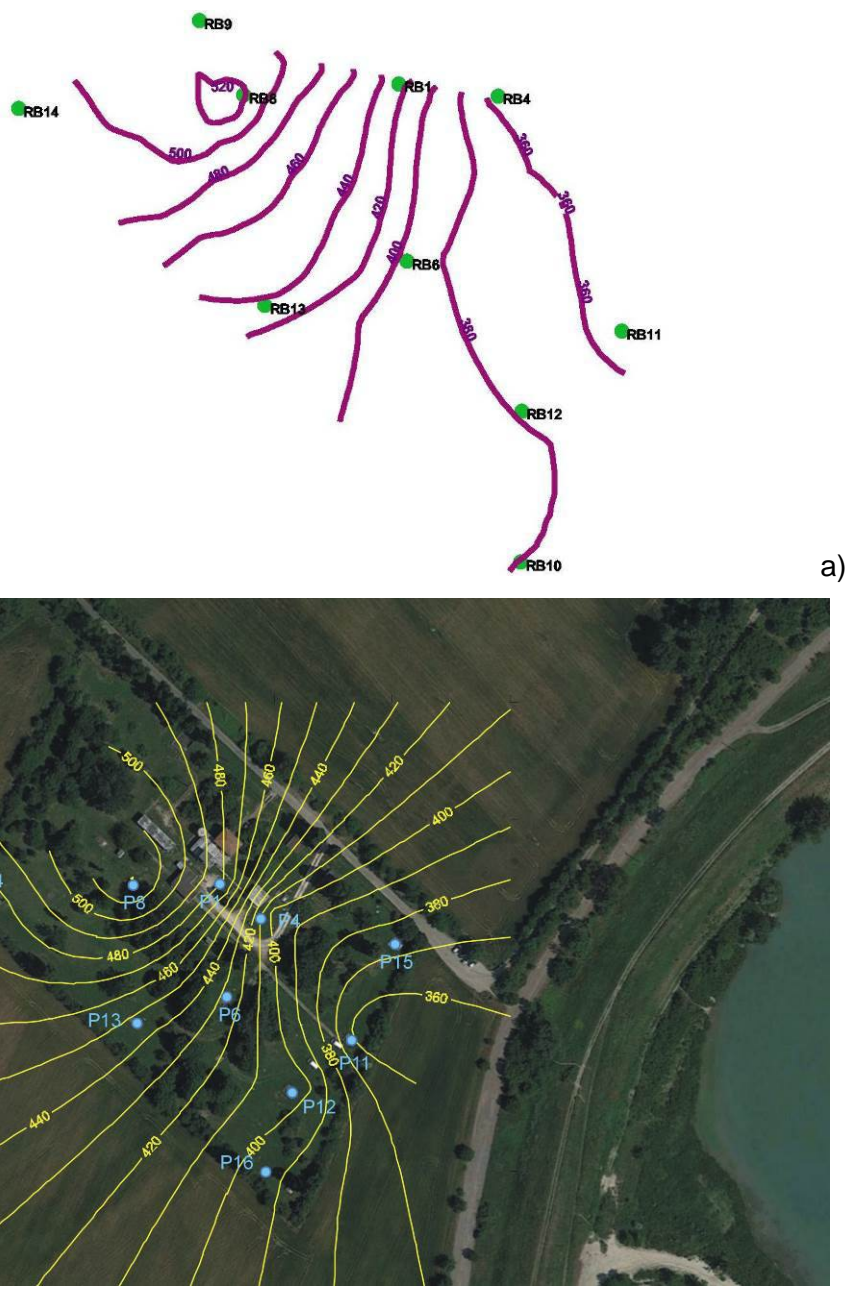
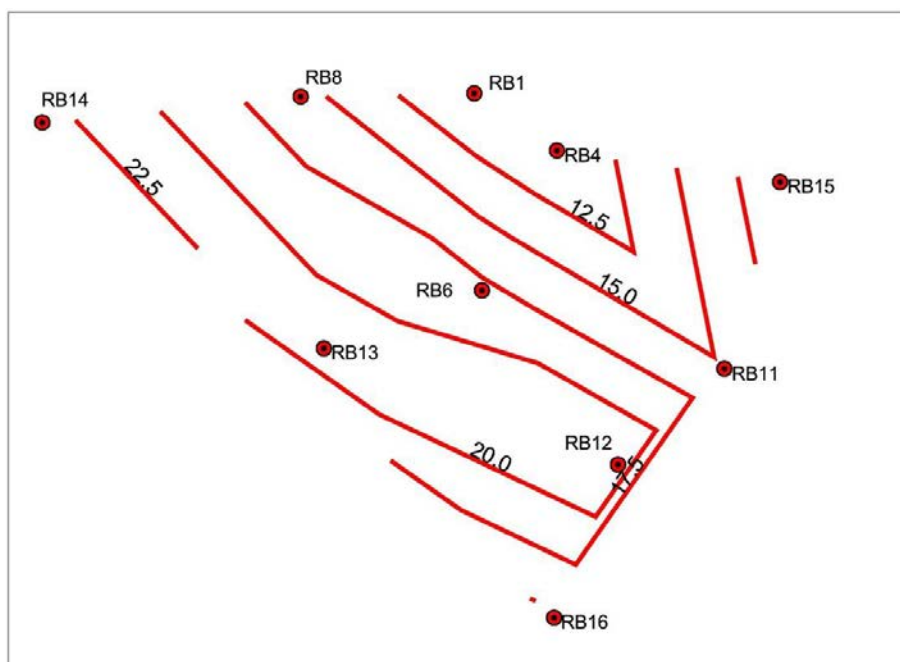
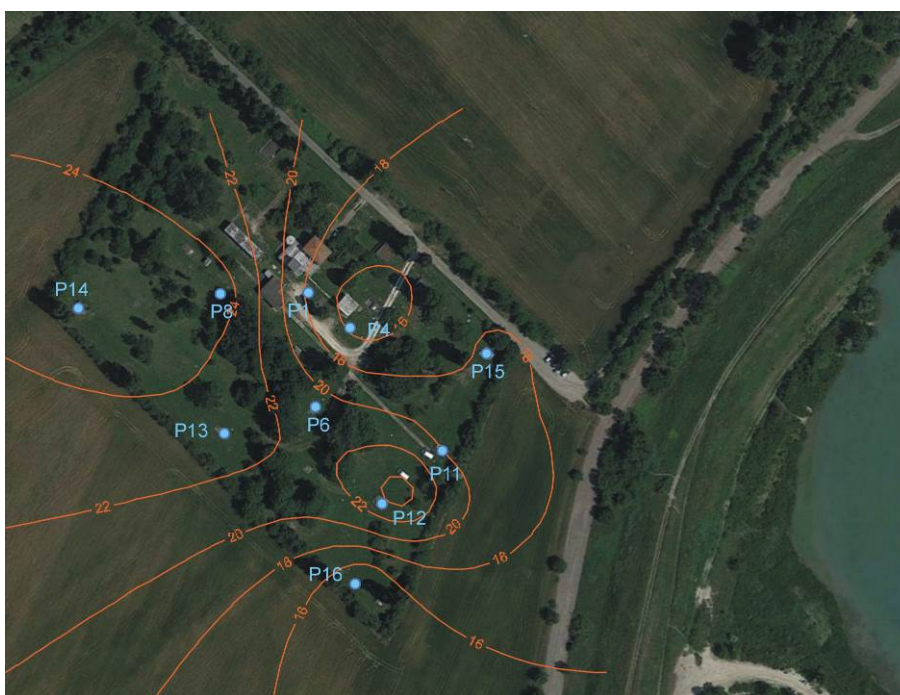


Figura 47 - Andamento del parametro Alcalinità nel campo di Bosco Fontana (elaborazione valori medi dei singoli pozzi, nord verso l'alto). Elaborazione per il periodo compreso tra 1991 ed il 2004 (figura 47a in alto) e tra il 2005 e il 2021 (47b in basso). Il parametro tende a crescere da E verso O, da 360 a oltre 500 mg/l HCO_3 . (Fonte dati disaggregati: AIMAG spa).

Per i nitrati si osserva invece un progressivo calo della concentrazione da sud verso nord (Figure 48a) con valori di concentrazione minori nei pozzi che attingono esclusivamente dagli strati meno profondi (strato III di cui alla Figura 25) situazione già evidenziata nello studio del 1995 (Gasparini, 1995), ma con una generale tendenza all'incremento dei valori di concentrazione per tutti i pozzi (Figura 49).



a)



b)

Figura 48 - Andamento del parametro Nitrati nel campo di Bosco Fontana (elaborazione valori medi dei singoli pozzi, nord in alto). Elaborazione per il periodo compreso tra 1998 ed il 2016 (figura 48a in alto) e tra il 2017 e il 2021 (48b in basso). (Fonte dati disaggregati: AIMAG spa).

L'elaborazione del parametro nitrati con i valori medi dei singoli pozzi per il quinquennio successivo (2017-2021, figura 48b) individua una situazione più complessa. In linea generale, è sempre presente un trend decrescente, da sud verso nord (come il precedente), a cui si sovrappone un'ulteriore decrescita da ovest verso

est. Trattandosi di un'elaborazione effettuata su un intervallo temporale più ristretto, le differenze tra i singoli pozzi sono più marcate.

L'andamento temporale dei nitrati, è anche caratterizzato da progressivo e più marcato aumento delle concentrazioni nei pozzi più superficiali, che in passato presentavano mediamente concentrazioni inferiori per questo parametro. Anche l'inviluppo totale costituito dalle diverse linee di isoconcentrazione nel grafico di figura 49 sembra assottigliarsi nel tempo, diminuendo così la diversificazione delle concentrazioni di nitrati che si evidenziavano in base alla profondità degli acquiferi captati.

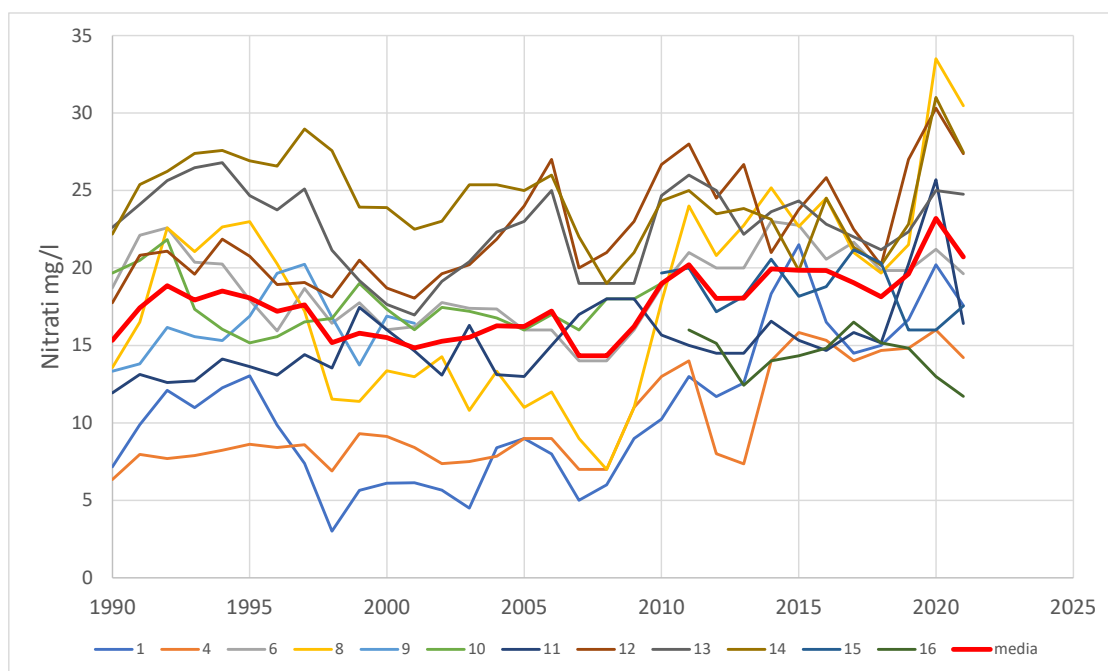


Figura 49 – Grafico esplicativo dell'andamento temporale della concentrazione dei nitrati nelle acque dei pozzi di Bosco Fontana per il periodo 1990-2021. La tendenza storica (linea rossa più marcata) individua un generale incremento dei valori con il tempo. (Fonte dati: AIMAG spa).

Dalla consultazione del Piano territoriale di coordinamento provinciale del 2010 (PTCP) e dell'articolo 80 "Misure di tutela per le zone vulnerabili da nitrati di origine antropica" contenuto nelle Norme di Attuazione, e quindi della tavola P10b – foglio 201 SO, l'area in questione è cartografata come "zona vulnerabile" (Figura 50).

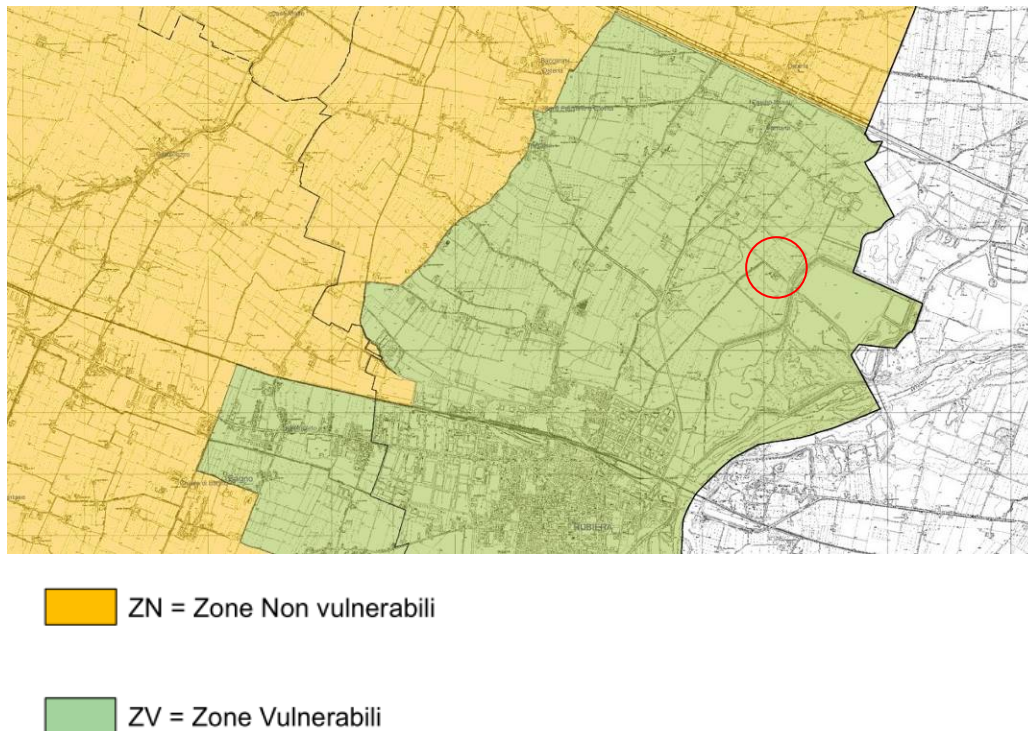
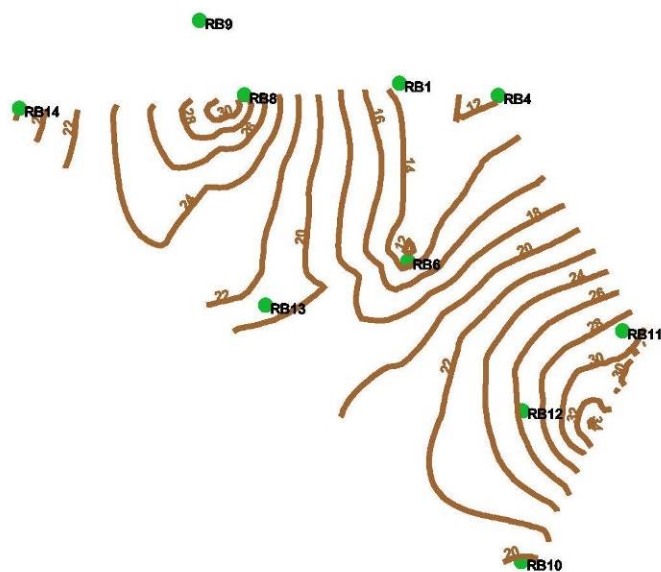


Figura 50 – Estratto da Carta di vulnerabilità ai nitrati (PTCP 2010 Reggio Emilia, P10b – foglio 201 SO, fuori scala).

L'andamento del valore del parametro ferro è alquanto irregolare e in passato (elaborazione 2003) sembrava denotarsi una tendenza di concentrazioni più basse in quei pozzi che attingono acqua dagli acquiferi meno profondi (Figura 51a).

L'elaborazione delle concentrazioni medie di ferro per l'intervallo temporale 2015-2021 (figura 51b) confermano solo parzialmente questa prima indicazione, dal momento che due dei pozzi che captano dagli acquiferi più superficiali (P8 e P16) hanno valori medi di ferro relativamente elevati ($> 30 \mu\text{g/l}$), mentre negli altri due pozzi più superficiali (P1 e P4) le concentrazioni sono decisamente più basse ($< 15 \mu\text{g/l}$). Nella figura 51b gli andamenti delle linee di isoconcentrazione del ferro sembrano principalmente legate ai valori misurati in alcuni pozzi (P8 e P12 in particolare), con una blanda tendenza generale ad una riduzione nelle concentrazioni da sudovest verso nordest. L'andamento generale non è comunque molto diverso da quello dell'elaborazione precedente, con massimi marcati in corrispondenza di alcuni pozzi (P8) e una riduzione nelle concentrazioni verso nord, nei pozzi P1 e P4.



a)



b)

Figura 51 - Andamento del parametro Ferro nel campo di Bosco Fontana (elaborazione valori medi dei singoli pozzi, concentrazioni in µg/l, nord in alto). Elaborazione per l'anno 2003 (figura 51a) e per il periodo 2015-2021 (Figura 51b). (Fonte dati disaggregati: AIMAG spa).

Da notare come l'andamento tendenziale dei diversi parametri metta in evidenza la presenza di una sorta di anomalia nei pressi del pozzo RB8 (e per alcuni parametri nel pozzo 12). Presso questo punto di prelievo i valori dei diversi parametri (con esclusione dei nitrati) tendono ad essere i maggiori tra quelli misurati. In Figura 52, ad esempio, si può notare come il valore medio della durezza risulti alquanto più

elevato nei pozzi citati e come i valori più bassi siano riscontrabili nei pozzi posti più ad est (RB10, RB11, RB12 e RB15).

	media 1991-1994	media 2005-2021	Deviazione standard
Pozzo 1	58.9	62.9	6.4
Pozzo 4	45.1	52.5	4.9
Pozzo 6	53.6	53.3	2.7
Pozzo 8	64.1	68.5	7.9
Pozzo 9	60,4	chiuso	/
Pozzo 10	49.5	chiuso	/
Pozzo 11	46.2	47.1	1.3
Pozzo 12	50.2	50.2	1.5
Pozzo 13	56.1	53.8	2.5
Pozzo 14	55.9	57.7	3.0
Pozzo 15	n.p.	48.5	1.1
Pozzo 16	n.p.	51.4	0.8

Figura 52 - Concentrazione media (media dei valori 1991-2004 e 2005-2011) del parametro durezza espressa in gradi francesi nei pozzi del campo di Bosco Fontana. I valori più alti (come per altri parametri di concentrazione), evidenziati in rosso, si riscontrano nei pozzi posti più a ovest con valori massimi a NO (pozzi RB8 ed RB9)²². Nella colonna di destra la deviazione standard per il periodo 2005-2021. (Fonte dati disaggregati: AIMAG spa).

Come per il parametro durezza, gli andamenti dei valori medi di altri parametri quali l'alcalinità, i solfati, il calcio, il magnesio, ecc. mostrano valori massimi nei pressi del pozzo RB8. Per i cloruri si nota un incremento contrario da ovest verso est/sud est, mentre per i nitrati si hanno valori maggiori a sud e a est.

Come già accennato tali *trend* furono già evidenziati nello studio del 1995 (Gasparini, 1995) e pertanto la loro interpretazione può essere richiamata dalle deduzioni allora effettuate. Occorre innanzi tutto ricordare come i pozzi tendano ad interferire l'uno con l'altro dal punto di vista idraulico e pertanto ciascuno riceva il maggiore quantitativo di acque dal rispettivo settore dell'area di influenza che si protende all'esterno del campo acquifero (Gasparini, 1995). Ne consegue che i pozzi RB1 ed RB4 ricevono prevalentemente acqua da nord (dominio idrochimico del Secchia), mentre i pozzi RB11 ed RB 12 ricevono prevalentemente acque da est e sud-est (ancora dominio idrochimico del Secchia). Al contrario i pozzi RB8, RB9 (ora fermo), RB14 ed RB13 ricevono acque prevalentemente da ovest o da sud ovest (dominio idrochimico dell'infiltrazione da superficie) (Gasparini, 1995). I valori tendenziali più elevati verso est della concentrazione dello ione cloruro sono pertanto riconducibili ad una provenienza dal dominio idrochimico del Secchia, che come noto da letteratura è caratterizzato da concentrazioni tendenzialmente più elevate di

²² Il valore per il pozzo RB9 è calcolato sugli anni 1991-2002 in quanto il pozzo è attualmente chiuso.

cloruri e solfati, soprattutto nei periodi di portata modesta durante i quali le acque fortemente concentrate in sali minerali delle sorgenti di Poiano (nell'Appennino Reggiano) vengono diluite in maniera minore dalle acque provenienti dagli altri affluenti del F. Secchia.

I dati idrochimici mostrano quindi la tendenza ad avere acque di migliore qualità relativa nei pozzi posti ad est rispetto a quelli posti ad ovest. Tale tendenza evidenziata nel grafico di cui alla Figura 53 che mostra la serie storica dei dati inerenti il valore della durezza dell'acqua che, nei pozzi posti più ad est (nel caso della figura RB4 ed RB11), risulta inferiore rispetto ai pozzi posti più a ovest. Il grafico di Figura 53 mostra inoltre come le analisi effettuate nei pozzi ad est (P11, P12, P15, P16) diano valori tendenzialmente più stabili nel tempo rispetto alle corrispondenti analisi eseguite sulle acque pompate nei pozzi collocati più ad ovest (P1, P8, P14), dove si riscontrano oscillazioni marcate dei valori di concentrazione. Questo trend è legato alla posizione e non ai diversi orizzonti acquiferi captati dal momento che il pozzo P16, che capta gli orizzonti più superficiali ed è situato ad est, mostra basse concentrazioni e limitate oscillazioni nel parametro durezza, al contrario dei due pozzi superficiali P1 e P8, posti ad ovest.

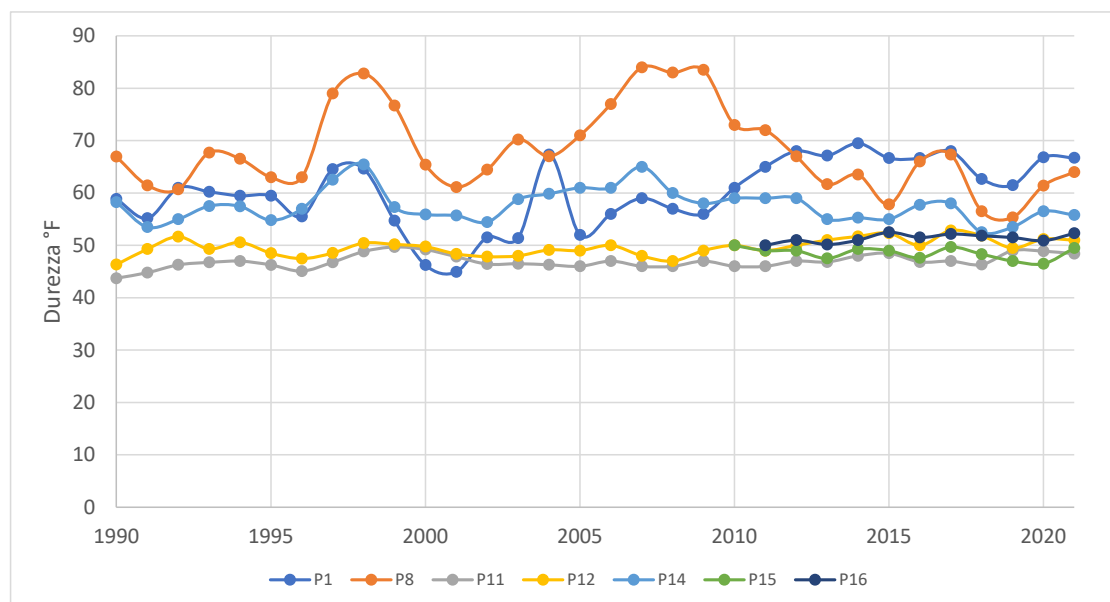


Figura 53 - Andamento temporale del parametro durezza per il periodo 1990-2021 per 7 pozzi del Campo di Bosco Fontana (Fonte dati AIMAG spa). Si noti come i pozzi posti più ad ovest (1, 8 e 14) evidenzino i valori assoluti più elevati del parametro ed anche le maggiori fluttuazioni. I pozzi 11, 12, 15 e 16 (posti più ad est) mostrano i valori assoluti più bassi a una minore variabilità.

5.2.6. Qualità delle acque sotterranee

La valutazione complessiva della qualità delle acque sotterranee presenti nel sottosuolo è stata effettuata utilizzando i dati della Rete Regionale di Monitoraggio delle Acque Sotterranee, e contenuta nella “Valutazione dello stato delle acque sotterranee 2014 – 2019” a cura di ARPAE-RER, realizzata in accordo con quanto indicato nella Linea Guida Ispra 157/2017 (Stato quantitativo) e nella Direttiva 2000/60/CE (WFD).

I “Report sulle acque sotterranee in Provincia di Reggio Emilia”, che venivano redatti annualmente da ARPAE e fornivano un’analisi dei dati sicuramente più precisa a scala locale, non vengono più compilati dal 2017.

Nella sopraccitata “Valutazione...” si è fatto riferimento alla classificazione e denominazione dei corpi idrici sotterranei indicata nel primo Piano di Gestione dei Distretti idrografici (Padano e Appennino Settentrionale) effettuata dalla RER nel 2015. I codici dei corpi idrici sotterranei che riguardano nello specifico l’area sono stati individuati al §5.2.3. Per quanto riguarda il corpo idrico

9015ER-DQ1-FPF	Freatico di pianura fluviale
----------------	------------------------------

Individuato in prossimità del limite cartografico nel PdGA, Nella “Valutazione...” non sono presenti punti di monitoraggio che possano essere utilizzati per individuare in modo significativo le caratteristiche dell’acquifero, sia per la loro distanza che per contesto idrogeologico. I pozzi che fanno riferimento a questo acquifero sono i seguenti

Comune	Codice Pozzo
REGGIO NELL'EMILIA	RE-F01-00
CORREGGIO	RE-F03-00
CADELBOSCO DI SOPRA	RE-F05-00
BRESCELLO	RE-F11-00
BRESCELLO	RE-F11-01
GUALTIERI	RE-F12-00

Per l’acquifero libero il corpo idrico che è stato qui considerato (0120ER-DQ1-CL) corrispondente ad un’area leggermente più a monte rispetto a quella dell’area del campo pozzi di Bosco Fontana, ma è sicuramente molto più vicino e maggiormente indicativo della situazione rispetto a pozzi delle media e bassa pianura.

Il corpo idrico

270ER-DQ2-PACI	Pianura Alluvionale – confinato inferiore
----------------	-------------------------------------------

non è invece presente tra quelli elencati e monitorati. Anche in questo caso (limite cartografico molto vicino) è stato considerato il corpo idrico più prossimo (2390ER-DQ2-CCI, situato a circa 300 m di distanza in superficie).

Con riferimento alla “Valutazione...” e in base alle considerazioni sopraelencate, sono quindi stati considerati i corpi idrici elencati nel seguito.

Codice corpo idrico	Corpo idrico
0120ER-DQ1-CL	Conoide Secchia - libero
0390ER-DQ2-CCS	Conoide Secchia - confinato superiore
2390ER-DQ2-CCI	Conoide Secchia - confinato inferiore

I risultati del monitoraggio quantitativo sono riportati nel §5.2.4 e nella tabella successiva, tratta dalla sopraccitata “Valutazione...”.

Dal punto di vista quantitativo risultano classificati con uno stato “buono” i due acquiferi confinati, superiore e inferiore riferiti al pozzo di monitoraggio più vicino, ubicato a Rubiera.

Per l'acquifero libero i dati sono relativi soprattutto a pozzi ubicati nel modenese. L'unico pozzo sul conoide Secchia in Provincia di Reggio Emilia è ubicato a Casalgrande e dal punto di vista quantitativo è classificato come “buono”.

Stato quantitativo delle acque sotterranee per singola stazione di monitoraggio (2014-2019)

Codice corpo idrico sotterraneo (PdG 2015)	Nome corpo idrico sotterraneo (PdG 2015)	Provincia	Comune	Codice stazione	SQUAS 2016	SQUAS 2019
0120ER-DQ1-CL	Conoide Secchia - libero	MO	SASSUOLO	MO25-00	Scarso	Scarso
0120ER-DQ1-CL	Conoide Secchia - libero	MO	SASSUOLO	MO26-01	Buono	Buono
0120ER-DQ1-CL	Conoide Secchia - libero	MO	MODENA	MO36-00	Buono	Buono
0120ER-DQ1-CL	Conoide Secchia - libero	MO	FIORANO MODENESE	MO59-00	Buono	Buono
0120ER-DQ1-CL	Conoide Secchia - libero	MO	FIORANO MODENESE	MO71-01	Buono	Buono
0120ER-DQ1-CL	Conoide Secchia - libero	MO	FORMIGINE	MO72-01	Buono	Buono
0120ER-DQ1-CL	Conoide Secchia - libero	MO	SASSUOLO	MO81-00		Buono
0120ER-DQ1-CL	Conoide Secchia - libero	RE	CASALGRANDE	RE50-00	Buono	Buono
0390ER-DQ2-CCS	Conoide Secchia - confinato superiore	MO	CAMPOGALLIANO	MO13-01	Buono	Buono
0390ER-DQ2-CCS	Conoide Secchia - confinato superiore	MO	MODENA	MO19-00	Buono	Buono
0390ER-DQ2-CCS	Conoide Secchia - confinato superiore	MO	MODENA	MO20-00	Buono	Buono
0390ER-DQ2-CCS	Conoide Secchia - confinato superiore	MO	MODENA	MO20-02	Buono	Buono
0390ER-DQ2-CCS	Conoide Secchia - confinato superiore	MO	MODENA	MO69-00	Buono	Buono
0390ER-DQ2-CCS	Conoide Secchia - confinato superiore	MO	CAMPOGALLIANO	MO75-00	Buono	Buono
0390ER-DQ2-CCS	Conoide Secchia - confinato superiore	RE	RUBIERA	RE38-03	Buono	Buono
0390ER-DQ2-CCS	Conoide Secchia - confinato superiore	RE	CASALGRANDE	RE49-01	Buono	Buono
2390ER-DQ2-CCI	Conoide Secchia - confinato inferiore	RE	RUBIERA	RE45-00	Buono	Buono
2390ER-DQ2-CCI	Conoide Secchia - confinato inferiore	RE	CASALGRANDE	RE47-00	Buono	Buono

Nella valutazione dello stato chimico sono state riportati i singoli anni 2014-2019, la presenza di parametri critici costanti o non persistenti e la presenza o meno di superamenti dei valori soglia per fondo naturale.

Stato chimico delle acque sotterranee per singola stazione di monitoraggio (2014-2019)

Codice corpo idrico sotterraneo (PAG 2015)	Nome corpo idrico sotterraneo (PAG 2015)	Prov.	Comune	Codice stazione	SCAS 2014	SCAS 2015	SCAS 2016	SCAS 2017	SCAS 2018	SCAS 2019	SCAS 2014-2019	Livello confidenza SCAS (2014-2019) (Alto, Medio, Basso)	Parametri critici SCAS (2014-2019)	Parametri critici non persistenti (2014-2019)	Superamenti valori soglia per fondo naturale (Sì/No)
0120ER-DQ1-CL	Conoide Secchia - libero	MO	SASSUOLO	MO25-00	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	A			No
0120ER-DQ1-CL	Conoide Secchia - libero	MO	SASSUOLO	MO26-01	Scario	Scario	Scario	Scario	Buono	Buono	Scario	M	Nitrati Tetracloroetilene		No
0120ER-DQ1-CL	Conoide Secchia - libero	MO	FORMIGINE	MO27-01	Scario	Scario	Scario	Scario	Scario	Scario	Scario	A	Triclorometano Tetracloroetilene		No
0120ER-DQ1-CL	Conoide Secchia - libero	MO	MODENA	MO36-00	Scario	Scario	Scario	Scario	Scario	Scario	Scario	A	Nitrati		No
0120ER-DQ1-CL	Conoide Secchia - libero	MO	FORMIGINE	MO59-00	Scario	Scario	Scario	Scario	Scario	Scario	Scario	A	Nitrati		No
0120ER-DQ1-CL	Conoide Secchia - libero	MO	FIORANO MODENESE	MO59-00	Scario	Scario	Scario	Scario	Scario	Scario	Scario	A	Boro Tricloroetilene+Tetracloroetilene		No
0120ER-DQ1-CL	Conoide Secchia - libero	MO	FORMIGINE	MO61-02	Scario	Scario	Scario	Scario	Scario	Scario	Scario	A	Nitrati Triclorometano		No
0120ER-DQ1-CL	Conoide Secchia - libero	MO	FIORANO MODENESE	MO71-01	Scario	Scario	Scario	Buono	Buono	Buono	Buono	M		Tetracloroetilene	No
0120ER-DQ1-CL	Conoide Secchia - libero	MO	FORMIGINE	MO72-01	Scario	Scario	Scario	Scario	Scario	Scario	Scario	A	Nitrati		No
0120ER-DQ1-CL	Conoide Secchia - libero	MO	SASSUOLO	MO73-01	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	A			No
0120ER-DQ1-CL	Conoide Secchia - libero	RE	CASALGRANDE	RE50-00	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	A			No
0390ER-DQ2-CCS	Conoide Secchia - confinato superiore	MO	CAMPOGALLIANO	MO13-01	Buono	Buono	Buono		Buono	Buono	Buono	A			No
0390ER-DQ2-CCS	Conoide Secchia - confinato superiore	MO	MODENA	MO19-00	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	A			No
0390ER-DQ2-CCS	Conoide Secchia - confinato superiore	MO	MODENA	MO20-00	Scario	Scario	Scario	Scario	Scario	Scario	Scario	A	Nitrati		No
0390ER-DQ2-CCS	Conoide Secchia - confinato superiore	MO	MODENA	MO20-02	Scario	Scario	Scario	Scario	Scario	Scario	Scario	A	Nitrati		No
0390ER-DQ2-CCS	Conoide Secchia - confinato superiore	MO	MODENA	MO49-00	Buono	Buono			Buono	Buono	Buono	A			No
0390ER-DQ2-CCS	Conoide Secchia - confinato superiore	MO	MODENA	MO69-00	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	A			No
0390ER-DQ2-CCS	Conoide Secchia - confinato superiore	MO	CAMPOGALLIANO	MO75-00	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	A			No
0390ER-DQ2-CCS	Conoide Secchia - confinato superiore	RE	RUBIERA	RE38-03	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	A			No
0390ER-DQ2-CCS	Conoide Secchia - confinato superiore	RE	CASALGRANDE	RE49-01	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	A			No
0390ER-DQ2-CCS	Conoide Secchia - confinato superiore	RE	CASALGRANDE	RE60-00	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	A			No
2390ER-DQ2-CCI	Conoide Secchia - confinato inferiore	RE	RUBIERA	RE45-00	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	A			No
2390ER-DQ2-CCI	Conoide Secchia - confinato inferiore	RE	CASALGRANDE	RE47-00	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	A			No

Nello stato chimico delle acque sotterranee, non sono indicati superamenti dei valori soglia per il fondo naturale. Complessivamente, nei 6 anni considerati dal monitoraggio, si è riscontrata la seguente situazione:

acquifero superficiale (Conoide Secchia – libero)

- i nitrati sono indicati come parametro critico per diversi pozzi ubicati lungo la destra idrografica del conoide (nel modenese). Nel PTCP l'area in oggetto viene indicata come vulnerabile da nitrati. Nel campo pozzi di Bosco Fontana (paragrafo precedente) sono comunque regolarmente misurati e monitorati;
 - per un pozzo del modenese (Fiorano) viene indicato tra i parametri critici il boro;
 - per alcuni pozzi del modenese (Sassuolo, Formigine, Fiorano) tra i parametri critici è indicata la presenza di composti organoalogenati e in particolare tricloroetilene (triellina), tetracloroetilene e triclorometano (cloroformio).
- Nel pozzo di monitoraggio più vicino utilizzato come riferimento, ubicato a Casalgrande, non sono indicate criticità. Lo stato chimico è risultato “buono” per tutti i 6 anni considerati

acquifero confinato superiore:

- Per 2 pozzi ubicati nel Comune di Modena vengono indicati, come parametri critici, i nitrati.

- Nel pozzo di monitoraggio più vicino utilizzato come riferimento, ubicato a Rubiera (e anche nel pozzo di Casalgrande), non sono indicate criticità. Lo stato chimico è risultato “buono” per tutti i 6 anni considerati

acquifero confinato inferiore:

- Nel pozzo di monitoraggio più vicino utilizzato come riferimento, ubicato a Rubiera (e anche nel pozzo di Casalgrande), non sono indicate criticità. Lo stato chimico è risultato “buono” per tutti i 6 anni considerati

Stato dei corpi idrici sotterranei (2014-2019)

Codice corpo idrico sotterraneo (PdG 2015)	Nome corpo idrico sotterraneo (PdG 2015)	SQUAS (PdG2015)	SQUAS (2014-2016)	SQUAS (2014-2019)	Livello confidenza SQUAS (2014-2019) (Alto, Medio, Basso)	SCAS (PdG2015)	Analisi di rischio SCAS (PdG2015)	SCAS (2014-2019)	Livello confidenza SCAS (2014-2019) (Alto, Medio, Basso)	Parametri critici SCAS (2014-2019)	Parametri critici locali SCAS (2014-2019)	Stato Complessivo (2014-2019)
0120ER-DQ1-CL	Conoide Secchia - libero	Buono	Buono	Buono	A	Scasso	a rischio	Scasso	A	Nitrati	Triclorometano, Tetracloroetilene	Scasso
0390ER-DQ2-CCS	Conoide Secchia - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	A	Buono	non a rischio	Buono	A		Nitrati	Buono
2390ER-DQ3-CCI	Conoide Secchia - confinato inferiore	Buono	Buono	Buono	A	Scasso	a rischio	Buono	A			Buono

Per quanto riguarda lo stato complessivo dei 3 corpi idrici sotterranei del conoide del F. Secchia:

- Per l'acquifero più superficiale viene indicato uno stato quantitativo “buono”, “scarso” lo stato chimico del PdG2015, lo stato chimico 2014-2019 e lo stato complessivo;
- Per l'acquifero confinato superiore viene indicato uno stato quantitativo “buono”, così come per lo stato chimico del PdG2015, lo stato chimico 2014-2019 e lo stato complessivo. Come parametro critico vengono indicati i nitrati.
- Per l'acquifero confinato inferiore viene indicato uno stato quantitativo “buono”, “scarso” lo stato chimico del PdG2015 e “buono” lo stato chimico 2014-2019 e lo stato complessivo. Non sono indicati parametri critici.

Il giudizio complessivo per gli acquiferi libero e confinato superiore risente delle criticità individuate da alcuni pozzi presenti in corrispondenza della destra idrografica del conoide (nel modenese). Nei pozzi della rete di controllo ubicati nelle vicinanze non sono segnalate criticità.

la Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE (DQA) impone l'obbligo del raggiungimento dell'obiettivo di stato complessivo buono per tutti i corpi idrici naturali e del buon potenziale ecologico per tutti i corpi idrici artificiali. Lo stato attuale dei corpi idrici nonché ogni altra informazione utile ai fini dell'istruttoria per il rilascio di una concessione di derivazione sono riportate nei Piani di Gestione dei distretti idrografici

a cui afferisce il territorio regionale, adottati in sede di Comitato Istituzionale in data 17/12/2015 e successivamente approvati in data 3/3/2016. Nel Piano di Gestione Acque (2015) vengono indicati, per i diversi corpi idrici superficiali e sotterranei:

- la classificazione dello stato chimico;
- la classificazione dello stato quantitativo,

con gli obiettivi e le tempistiche per un miglioramento e le eventuali esenzioni, come riportato nelle tabelle seguenti.

Regione del distretto	Codice corpo idrico (ID_Ci2015)	Nome corpo idrico	Sistema di circolazione	Pressioni significative	Impatti significativi	Staz. mont.	Stato CHIMICO	Obiettivo CHIMICO P4G Po 2015	Eventuali esenzioni ex art.4 DQA	Motivazione per esenzione indicata	Stato QUANTITATIVO	Obiettivo QUANTITATIVO P4G Po 2015	Eventuali esenzioni ex art.4 DQA	Motivazione per esenzione indicata
Emilia-Romagna	9015ER-DQ1-FPF	Freatico di pianura fluviale	pianura superficiale	1.5, 1.6, 2.1, 2.2	IN, IC, IS	si	scarso	scarso al 2027	4.5	Costi sproporzionati	buono	buono al 2015		
Emilia-Romagna	0390ER-DQ2-CCS	Conoide Secchia - confinato superiore	pianura profondo	3.7	Piez	si	buono	buono al 2015			buono	buono al 2021	4.4	Fattibilità tecnica
Emilia-Romagna	2390ER-DQ2-CCI	Conoide Secchia - confinato inferiore	pianura profondo	3.7	IN, IC	si	scarso	buono al 2027	4.4	Fattibilità tecnica	buono	buono al 2015		

➤ Per l'acquifero più superficiale "9015ER-DQ1-FPF Freatico di pianura fluviale" viene indicato:

- uno stato chimico "scarso",
con pressioni significative:
 - 1.5 Puntuali – Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati;
 - 1.6 Puntuali – Siti per lo smaltimento dei rifiuti;
 - 2.1 Diffuse – Dilavamento urbano (run off);
 - 2.2 Diffuse – Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura);

e impatti di tipo

IN = Inquinamento da nutrienti

IC = Inquinamento chimico

IS = Inquinamento/intrusione salina

L'obiettivo dello stato chimico al 2027 è sempre "scarso", la deroga è dovuta a costi sproporzionatamente elevati (4.5).

- uno stato quantitativo "buono", con obiettivo "buono" al 2015.

➤ Per l'acquifero "0390ER-DQ2-CCS Conoide Secchia – confinato superiore" viene indicato:

- uno stato chimico "buono",

con pressioni significative:

3.7 Prelievi - Altro e tutti i prelievi;

e impatti di tipo

Piez = Abbassamento dei livelli piezometrici per prelievi eccessivi
rispetto alla disponibilità delle risorse sotterranee

L'obiettivo dello stato chimico al 2015 è "buono".

- uno stato quantitativo "buono", con obiettivo "buono" al 2021 con deroga dovuta alla fattibilità tecnica (4.4).

➤ Per l'acquifero "2390ER-DQ2-CCI Conoide Secchia – confinato inferiore" viene indicato:

- uno stato chimico "scarso",

con pressioni significative:

3.7 Prelievi - Altro e tutti i prelievi;

e impatti di tipo

Piez = Abbassamento dei livelli piezometrici per prelievi eccessivi
rispetto alla disponibilità delle risorse sotterranee

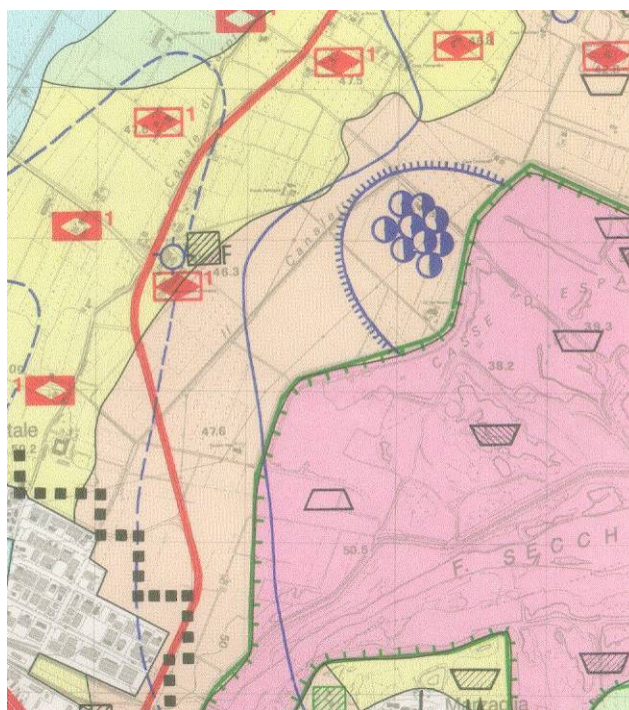
L'obiettivo dello stato chimico è "buono" al 2027 con deroga dovuta alla fattibilità tecnica (4.4).

- uno stato quantitativo "buono", con obiettivo "buono" al 2015.

In base ai risultati della "Valutazione dello stato delle acque sotterranee 2014 – 2019" riportati in precedenza, per questi tre corpi idrici sotterranei vengono confermati i due obiettivi (stato chimico e quantitativo) previsti dal PdGA 2015.

5.2.7. Vulnerabilità dell'acquifero e protezione dei pozzi idropotabili

Per quanto riguarda la vulnerabilità dell'acquifero si fa riferimento alla Carta della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento (AA.VV., 1992) che classifica l'area nella quale si inserisce il Campo Pozzi di Bosco Fontana a vulnerabilità Elevata (Figura 54).



GRADO DI VULNERABILITÀ						LITOLOGIA DI SUPERFICIE	PROFONDITÀ TETTO GHIAIE	CARATTERISTICHE ACQUIFERO
E _t	E	A	M	B	B ₀			
						Argilla	< 10 m	Falda a pelo libero o in pressione
						Limo-argilla	> 10 m	Falda in pressione
						Sabbia	> 10 m	Falda in pressione con soggiacenza > 5 m
						Limo	< 10 m	Falda a pelo libero o in pressione
						Sabbia	> 10 m	Falda a pelo libero o in pressione con soggiacenza 0-5 m
						Situazioni altamente variabili fra condizioni di vulnerabilità media e alta		
						Sabbia e ghiaia	< 10 m	Falda in pressione
						Sabbia e ghiaia	< 10 m	Falda a pelo libero
						Ghiaia	0 m	Alvei fluviali disperdenti

E_t = Estremamente elevato E = Elevato A = Alto M = Medio B = Basso B₀ = Bassissimo

Figura 54 - Estratto da AA.VV. (1992), scala 1:25.000.

È bene comunque osservare che tale classificazione è riferibile soprattutto agli orizzonti acquiferi captati all'interno del così detto *conoide recente* (profondità fino a circa 50-60 m dal p.c.).

Come visto nei paragrafi precedenti all'incirca tra i 50 ed i 70 m di profondità è presente un orizzonte argilloso che di fatto impedisce gli scambi tra falde profonde e falde meno profonde, per lo meno nell'area qui presa in esame.

5.2.8. Aree di protezione dei pozzi idropotabili

Allo stato attuale il Piano Strutturale Comunale (PSC) del Comune di Rubiera individua per il campo di Bosco Fontana con criterio geometrico le Zone di tutela assoluta dei pozzi acquedottistici e le Zone di tutela normale dei pozzi acquedottistici (Figura 55).

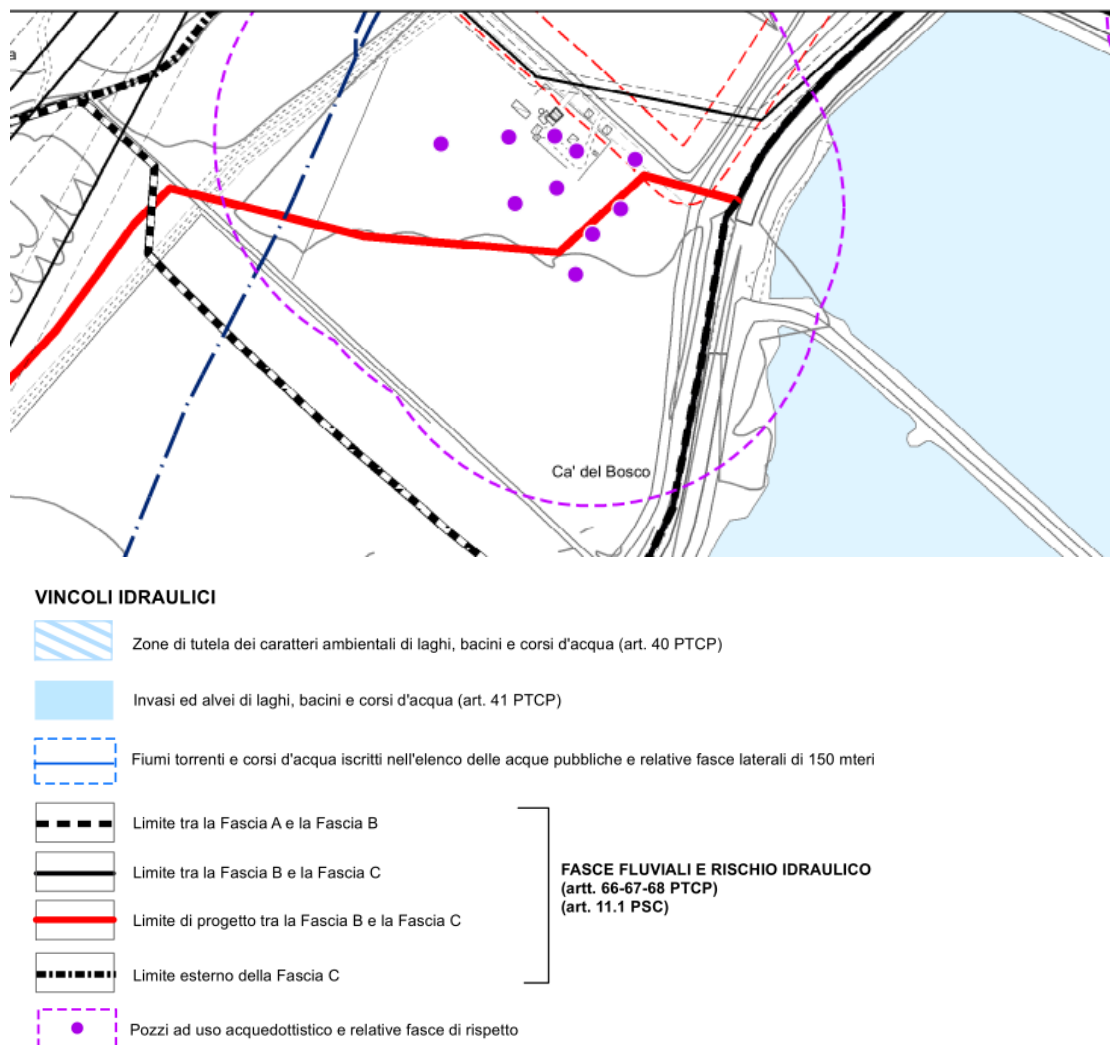


Figura 55 - Estratto da "PSC 2017 del Comune di Rubiera-Tavola 5asud-Tavola dei vincoli geomorfologici, idraulici e dei limiti all'edificazione (fuori scala con estratto di legenda).

Nell'Allegato 3 al *Primo aggiornamento del Piano d'Ambito del Servizio Idrico Integrato* (nella Figura 14) viene individuato l'involuppo delle zone di rispetto ai pozzi acquedottistici del campo di Rubiera, definite con criterio geometrico (Figura 56).

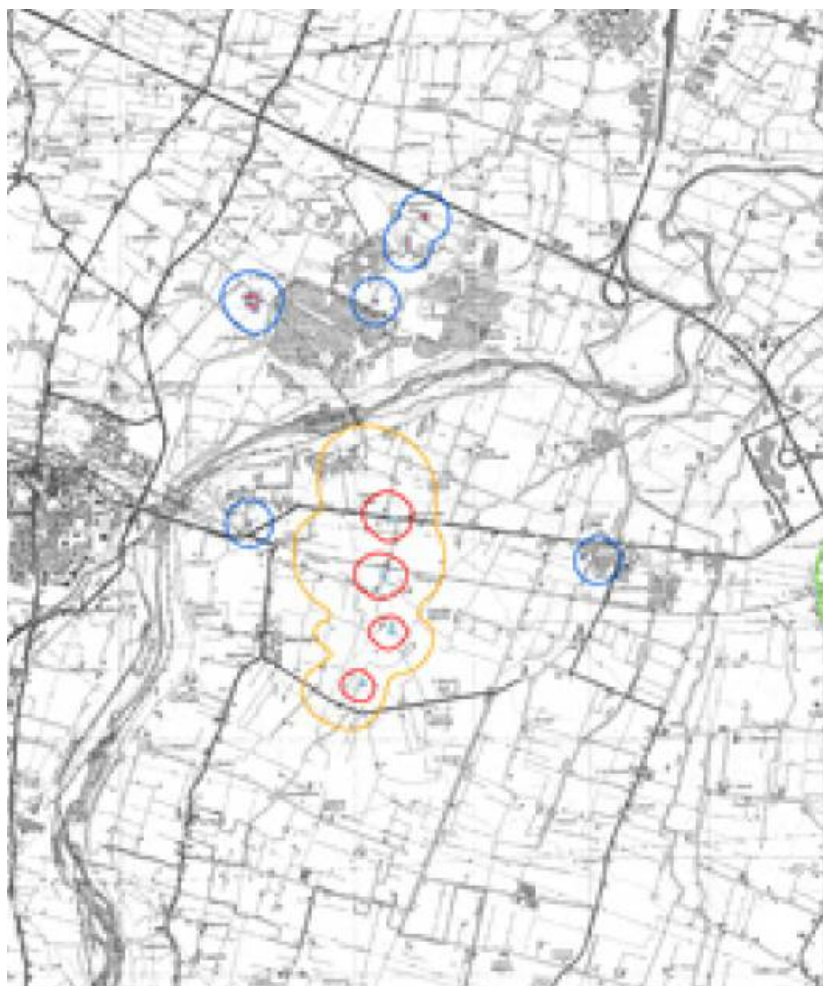


Figura 56 - Estratto e ridotto da "Primo aggiornamento del Piano d'Ambito del Servizio Idrico Integrato-Allegato 3- Carta delle aree di salvaguardia delle captazioni idriche dell'ATO" (<http://www.atersir.it/atti-documenti/piano-dambito-della-provincia-di-modena-ex-ato-4>). LEGENDA: perimetro blu=Zona di rispetto di raggio minimo pari a 200m misurati dall'opera di captazione.

Nell'ambito del Piano infraregionale per le attività estrattive (PIAE) è stato condotto un apposito studio idrogeologico con definizione di un modello di simulazione numerica dei flussi idrici sotterranei (Pagotto, 2004) che tra le altre cose è pervenuto alla definizione delle fasce di rispetto ai pozzi attraverso l'applicazione del criterio cronologico (Figure 57 e 58).

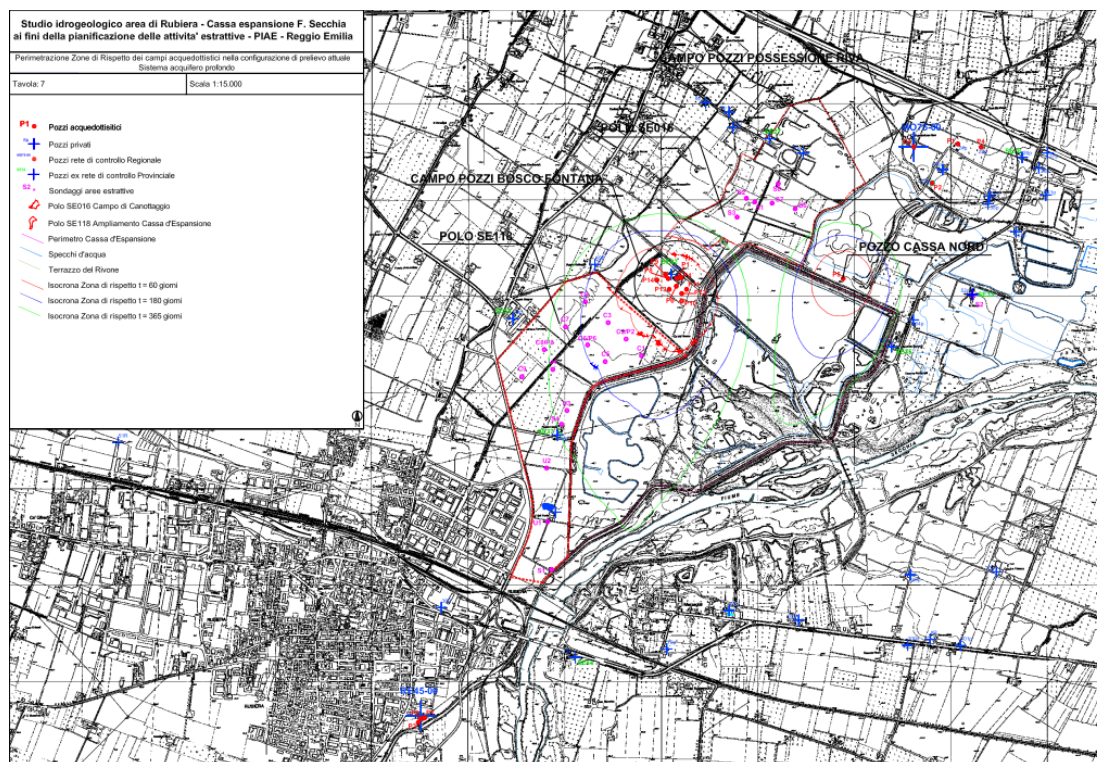


Figura 57 - Perimetrazione zone di rispetto nella configurazione di prelievo attuale (Tav. 7 estratta da Pagotto, 2004).

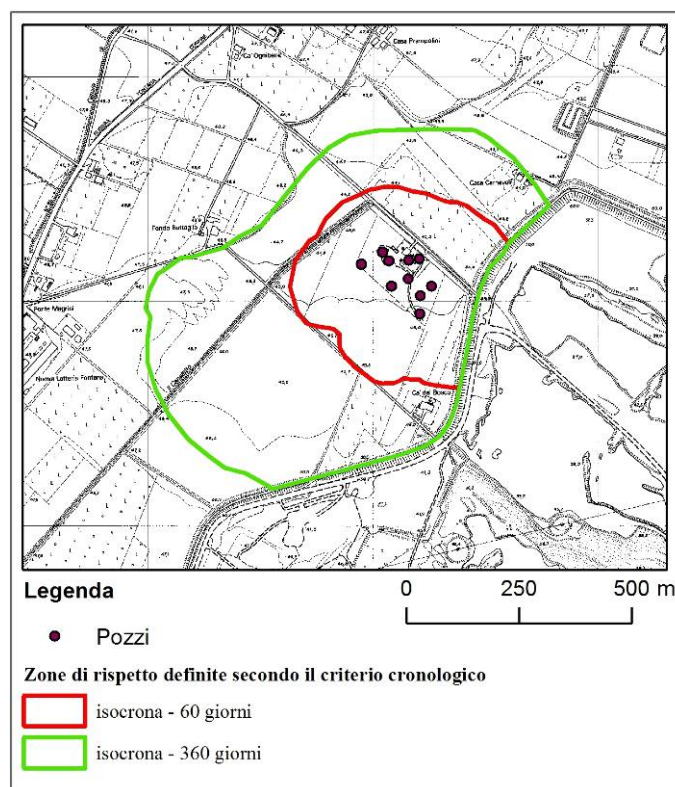


Figura 58 – Zone di rispetto definite secondo il criterio cronologico riprese da Pagotto (2004). La configurazione presa in considerazione dal modello numerico considerava i pozzi 9 e 10 ora disattivati e sostituiti dai pozzi 15 e 16 che sono posizionati nelle vicinanze degli ex pozzi con profondità di perforazione e acquiferi captati analoghi. È pertanto ragionevole supporre che l'attuale configurazione del campo pozzi non si discosti in maniera significativa da quella considerata nell'implementazione modellistica e che di conseguenza non ne cambi i risultati conclusivi.

Come indicato nella Variante al PSC allegata al present SIA, per il campo Pozzi Bosco Fontana l'uso combinato delle zone di rispetto individuate con criterio geometrico e cronologico si rende necessario a seguito della constatazione che l'acquifero meno profondo captato dai pozzi risulta non protetto da uno spessore significativo di materiali a bassa permeabilità nei settori posti a sud del campo pozzi, dove risulta connesso con la superficie del piano campagna. Inoltre, nel settore sud ovest del bacino della cassa di laminazione delle Piene del Fiume Secchia la falda risulta in connessione con il lago, a una distanza tale che una parte della falda affiorante viene ad essere ricompresa entro l'area perimetrata dall'isocrona corrispondente a un percorso sotterraneo di meno di 365 (Figura 59).

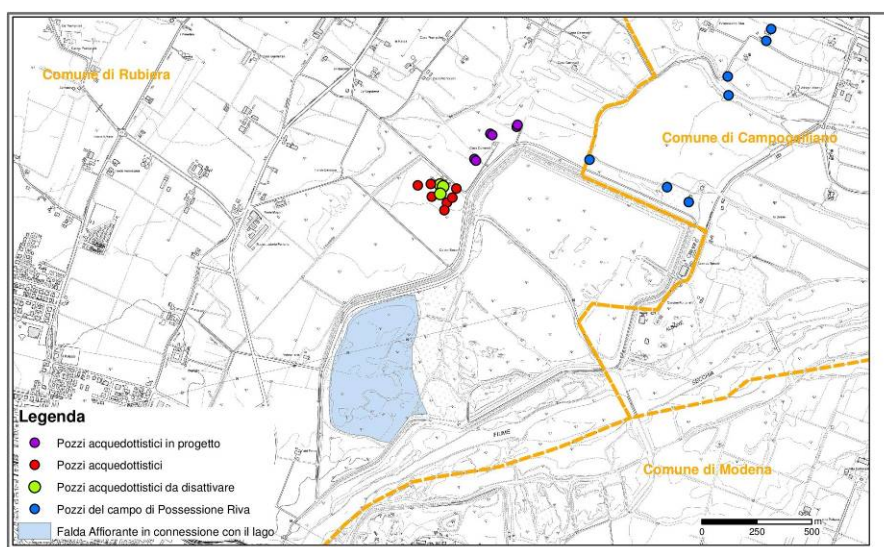


Figura 59 – Uno degli acquiferi captati dai pozzi acquedottistici del campo di Bosco Fontana risulta connesso con le acque del bacino di laminazione delle piene del Fiume Secchia. La connessione diretta con le acque superficiali rende l'acquifero non protetto, per cui si rende necessario la definizione di zone di tutela non solo con criterio geometrico (Art. 94. DLGS 152/2006), ma anche attraverso il criterio cronologico.

Per definire le linee isocrone di flusso idrico sotterraneo corrispondenti al tragitto di 60, 180 e 360 giorni è stato utilizzato un modello numerico di flusso idrico sotterraneo, sia per l'acquifero meno profondo (non protetto) sia per gli acquiferi più profondi (protetti). Il modello numerico di flusso sotterraneo è stato realizzato con codice di calcolo (Modflow del U. S Geological Survey) e verrà illustrato nel successivo cap. 5.2.9 "Piano di Monitoraggio Statico Dinamico ..." nell'ambito della proposta di monitoraggio idrogeologico.

In base ai risultati ottenuti dal modello di calcolo, sono state individuate (Figura 60):

- una **Zone di Tutela Ristretta**, compresa entro l'isocrona di 60 giorni e riferita all'acquifero non protetto;
- una **Zona di Tutela Allargata**, costruita mediante l'involuppo tra:

- la Zona di tutela individuata con criterio geometrico (200 m a partire dalle captazioni);
- la zona compresa entro l'isocrona di 360 giorni relativa ai percorsi di flusso dell'acquifero non protetto;
- la zona compresa entro l'isocrona di 180 giorni relativa agli acquiferi protetti.

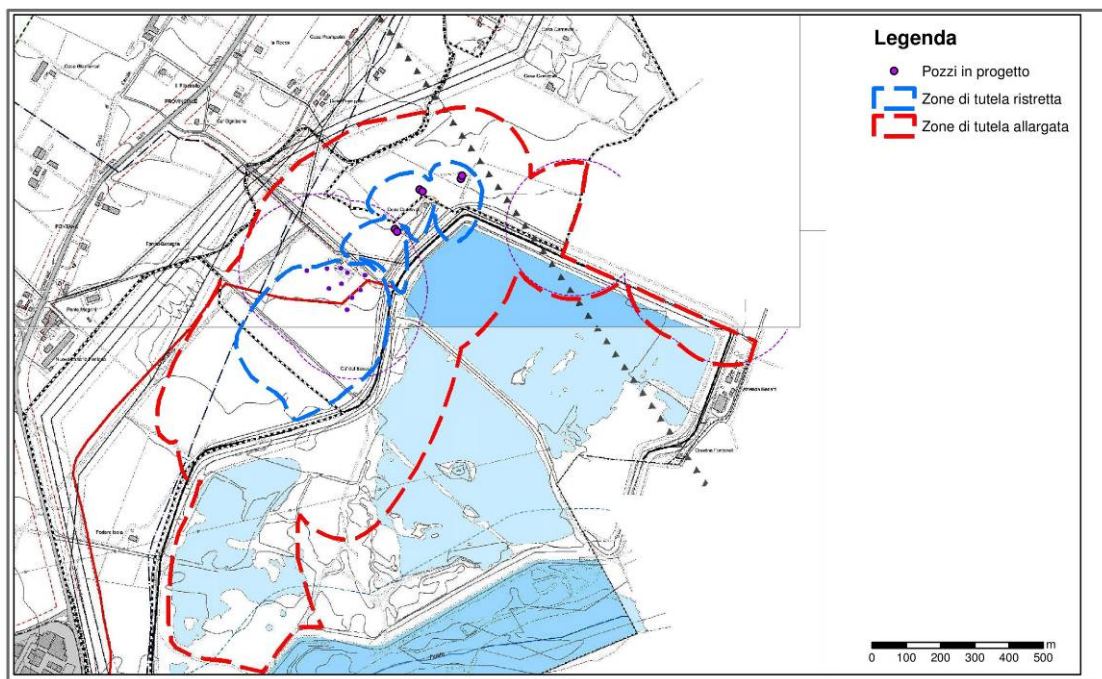


Figura 60 -- PSC di Rubiera vigente -Estratto da Tavola PS5a nord - Tavola dei vincoli geomorfologici, idraulici e dei limiti all'edificazione con sovrapposizione delle perimetrazioni delle Zone di Tutela ristretta e Zone di tutela allargata dei pozzi del Campo di Bosco Fontana tenendo conto dell'ipotesi progettuale di disattivazione di tre pozzi attualmente in esercizio e della loro sostituzione con tre coppie di pozzi monofalda.

Nella tavola P10a – 201SO della “Carta della tutela delle acque superficiali e sotterranee” contenuta nel PTCP 2010 (Figura 61) viene illustrata la delimitazione delle “zone di protezione” per le quali è previsto un tempo di sicurezza di 365 giorni laddove non è possibile la delimitazione di un bacino sotterraneo ma è possibile un monitoraggio idrochimico e batteriologico della risorsa. Tali zone di protezione rappresentano l'intera area di ricarica della falda che alimenta la risorsa d'interesse con esclusione delle zone di tutela assoluta e le zone di rispetto.

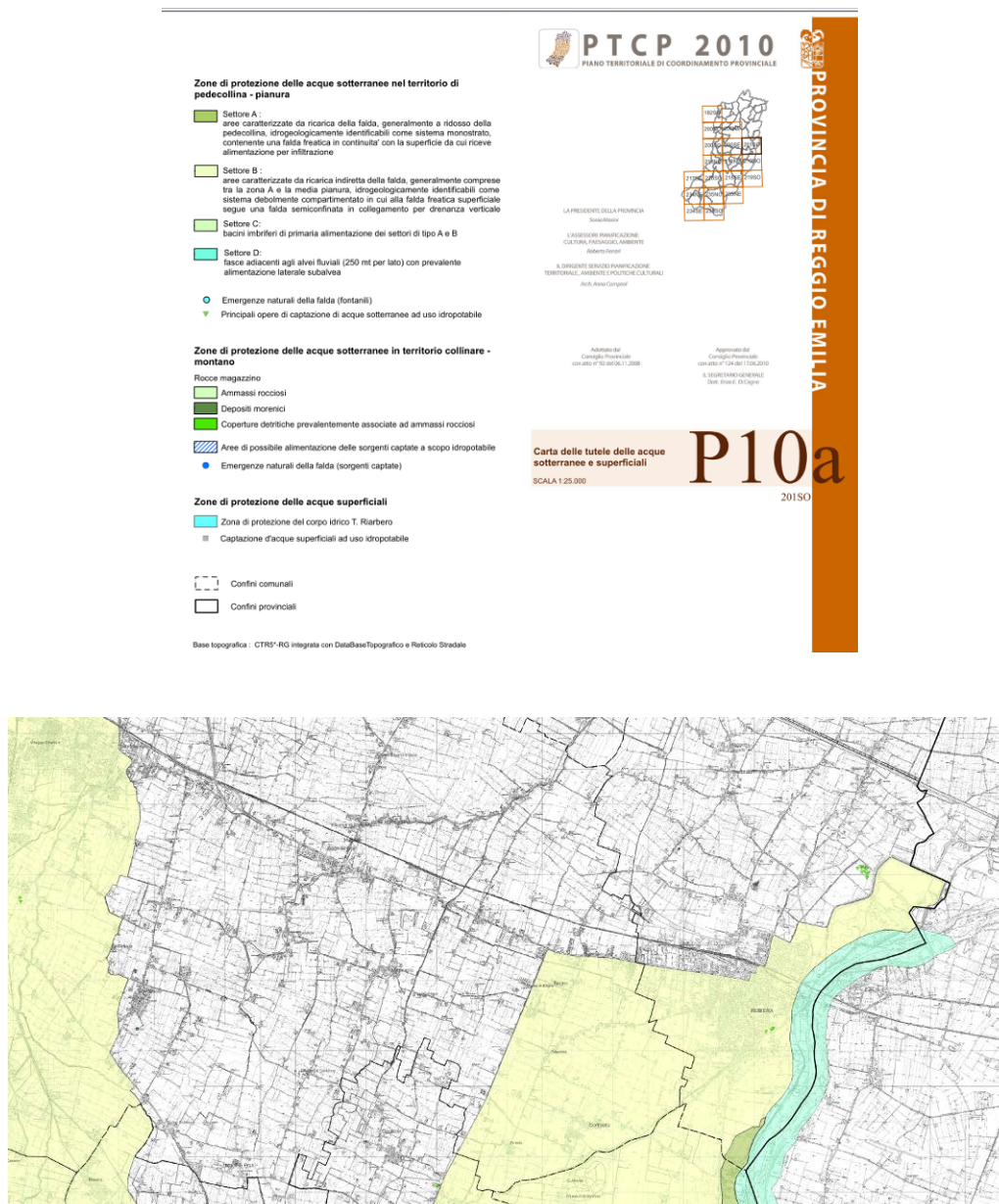


Figura 61 – Stralcio Carta della tutela delle acque superficiali e sotterranee, legenda e cartiglio, dal PTCP 2010, P10a – foglio 201 SO, in scala originaria 1:25.000.

5.2.9. “piano di monitoraggio statico e dinamico del campo acquifero AIMAG “Bosco fontana” di rubiera (RE)”

5.2.9.1. Premessa

il campo acquifero in oggetto, collocato in località “Bosco Fontana” di Rubiera (RE), si compone di numero 10 pozzi in esercizio ad uso acquedottistico per consumo umano; per tre di questi si propone la sostituzione con altrettante coppie di pozzi monofalda, nel rispetto delle portate e volumetrie complessive attualmente adottate ed emunte.

La caratterizzazione geologica, idrogeologica, ed idrostratigrafica è stata trattata nei capitoli 4.1 “Inquadramento Geologico”; 4.2 “Litologia e Stratigrafia”; 5.2 “Acque Sotterranee” del “Quadro di riferimento ambientale” del presente Studio di Impatto Ambientale, al quale si rimanda.

Attualmente, come si è visto nel capitolo 3.3 del “Quadro di riferimento programmatico”, il vigente PSC del Comune di Rubiera prevede le “zone di rispetto” ai pozzi adottando il *criterio geometrico* e nel PIAE e PAE vigenti si tiene però anche conto del *criterio cronologico* (capitolo 6 del “Quadro di riferimento programmatico”).

Per sviluppare in modo adeguato la tutela della risorsa idrica sotterranea, in considerazione della presenza di un acquifero contenuto nel conoide recente, idrogeologicamente “non protetto”, e di quello sottostante contenuto nel conoide sepolto, idrogeologicamente “protetto”, si seguiranno anche gli indirizzi della DGR n. 2112/2002 (tutela ambientale del campo pozzi di via Loda in Comune di Castelfranco Emilia, in acquifero protetto) e della DGR 1677/2001 (tutela ambientale del campo pozzi di San cesareo sul Panaro, in acquifero non protetto).

Le isocrone sono state definite attraverso l'implementazione di uno specifico modello matematico di flusso descritto in apposita relazione che viene qui allegata (All. n.1).

5.2.9.2. Zone di salvaguardia del campo acquifero

La salvaguardia delle risorse idriche, intesa come la garanzia che le caratteristiche delle acque captate e distribuite per consumo umano siano idonee a tale finalità, **valutata prudentemente mediante la combinazione dei metodi cronologico e geometrico**, si compone di due aspetti fondamentali:

- 1) un insieme di norme di regolamentazione e tutela (“**protezione statica**”);

- 2) un sistema di monitoraggio atto a individuare eventuali pericoli (inquinamenti), prima che questi giungano ad interessare l'area sulla quale insistono le captazioni idropotabili ("**protezione dinamica**").

5.2.9.2.1. Protezione statica

In merito alla protezione statica delle captazioni, tenuto conto della presenza di due acquiferi sovrapposti rispettivamente "recente", di tipo " non protetto" (ai sensi della DGR 1677/2001), e "sepolto, di tipo "protetto" (ai sensi della D.G.R. n. 2112/2002), **si ritiene di far coincidere la Zona di rispetto ristretta con le isocrone 60 gg del conoide recente e la Zona di rispetto Allargata con l'areale delimitato dall'involuppo dell'isocrona dei 360 giorni dell'acquifero/conoide recente con la equidistante di 200 m e con l'isocrona 180 gg del conoide/acquifero sepolto.**

In relazione alla delimitazione della zona oggetto di protezione statica si ritiene di fare riferimento alle perimetrazioni riportate nell'**Allegato n. 4.**

Si propone il seguente testo normativo avendo anche a riferimento i contenuti della *Normativa per le aree di salvaguardia al campo acquifero di via Loda in Castelfranco Emilia* (Del. di G.R. 2112 del 2002), e *Normativa per le aree di salvaguardia al campo acquifero di San Cesario sul Panaro (Mo)* (Del. di G.R. 1677 del 2001).

5.2.9.2.1.1 PROPOSTA DI NORMATIVA TECNICA

Fermo restando quanto disposto dalla normativa nazionale, regionale e dal PTCP della Provincia di Reggio Emilia, sono oggetto di disposizioni di tutela, attraverso il Piano Strutturale Comunale, i seguenti ambiti territoriali:

- a) Zone di tutela assoluta;
- b) Zone di rispetto ristretta ed allargata

5.2.9.2.1.1.1 Zona di tutela assoluta

- Il perimetro di tutela assoluta delle captazioni acquedottistiche attive, è definito, con criterio geometrico, come l'area immediatamente

circostante le captazioni, individuata dal cerchio di raggio di ml 10, da misurarsi dal centro della condotta di risalita delle acque.

- All'interno dei perimetri di tutela assoluta è vietata qualsiasi trasformazione fisica o dell'uso diversa da quelle richieste dall'esercizio degli impianti di captazione.

5.2.9.2.1.1.2 Zona di rispetto

In particolare, nella zona di rispetto sono **vietati** l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività, considerando che le lettere dalla a) alla o) coincidono con quelle dell'art. 94, punto 4. Del DLgs n.152/2006:

- a) dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;
- b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- c) spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade;
- e) aree cimiteriali;
- f) apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
- g) apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;
- h) gestione di rifiuti;
- i) stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- l) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- m) pozzi perdenti;
- n) pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. E' comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.
- o) per gli insediamenti o le attività sopra elencate, preesistenti, ove possibile, e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza.

p) divieto alla perforazione di nuovi pozzi ad eccezione di quelli destinati all'approvvigionamento idropotabile pubblico e di quelli finalizzati alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;

q) in condizioni di acquifero protetto, divieto alla realizzazione di fondazioni con palificazioni o fondazioni profonde in grado di esporre a rischio di inquinamento le falde utilizzate a fini potabili;

r) divieto alla realizzazione di cave o di scavi in genere oltre la profondità di mt. 10 dal piano di campagna; maggiori profondità per le cave sono consentite in conformità al PIAE della Provincia di Reggio Emilia ed al PAE del Comune di Rubiera (RE), entrambi vigenti all'anno 2022, e nel pieno rispetto delle condizioni dagli stessi prescritte.

sono inoltre previsti i seguenti **indirizzi**:

s) per le aree esterne al territorio urbanizzato sono promosse le attività agroforestali sostenibili.

In riferimento alle opere e alle infrastrutture preesistenti, nel caso di interventi di ristrutturazione edilizia, demolizione e ricostruzione, nuova costruzione e/o sottoposte a previsioni di piani urbanistici attuativi, si prevedono le seguenti prescrizioni:

u) i tipi di utilizzo e le modalità di realizzazione delle infrastrutture tecnologiche e viarie non devono comportare interazioni con le risorse idriche oggetto di tutela;

v) in caso di accertata perdita, il proprietario e/o il richiedente la trasformazione deve rendere perfetta la tenuta idraulica, per le zone destinate allo stoccaggio, i collettori, le canalizzazioni e le opere destinate all'allontanamento delle acque di scarico, comprese fosse biologiche e fosse Imhoff;

z) le opere di trasferimento di liquidi diversi da quelli del ciclo di trasferimento dell'acqua devono essere realizzate in doppia camicia o, comunque, in modo da essere ispezionabili per il controllo della loro tenuta;

z1) gli stoccaggi di idrocarburi devono essere eliminati qualora sia possibile il collegamento alla rete del gas metano o l'adozione di combustibili a stoccaggio non interrato;

z2) sui pozzi esistenti che prelevano acque non destinate al consumo umano il gestore del campo acquifero in collaborazione con ARPAE, ovvero previa ordinanza sindacale, potrà eseguire verifiche tecniche al fine di accertare che l'esercizio degli stessi non costituisca pregiudizio alla qualità delle acque, nonché all'equilibrio idrogeologico dell'acquifero interessato dai prelievi ad uso idropotabile. In caso di accertato pregiudizio il Sindaco dispone con ordinanza l'adeguamento e l'eventuale

chiusura del pozzo e contestuale allacciamento all'acquedotto nel caso in cui l'edificio ne sia sprovvisto;

z3) le aree di cava non più utilizzate devono essere ripristinate secondo le modalità stabilite dall'autorità competente e, comunque, in modo tale da garantire che non si verifichino infiltrazioni del sottosuolo e rischi di inquinamento delle falde;

z4) in condizioni di acquifero non protetto le fognature, comprese anche quelle interne alle aree private e relativi allacciamenti alla pubblica fognatura, e le opere di trasferimento (tubazioni e pozzetti) di liquidi diversi dall'acqua devono essere realizzate in doppia camicia e, comunque, in modo da essere ispezionabili per il controllo della loro tenuta;

z5) in condizioni di acquifero non protetto le strade ed i parcheggi devono essere impermeabili e dotati di canalette impermeabilizzate o di altri presidi equipollenti che convogliano le acque di scolo al di fuori della zona di rispetto.

5.2.9.2.1.1.3 Zone di rispetto ristrette

Per sole le zone di rispetto ristrette, si prevedono le seguenti prescrizioni, aggiuntive rispetto a quelle presentate al punto precedente dalla a) alla z5), con il divieto di:

z6) realizzare nuovi impianti e strutture di depurazione di acque reflue;

z7) spandimento ed applicazione a pieno campo di fertilizzanti, diserbanti e antiparassitari;

z8) realizzare bacini di accumulo e contenitori per lo stoccaggio di liquami;

z9) spandimento di liquami zootecnici e fanghi provenienti da processi di depurazione;

z10) nuovi stoccaggi interrati di idrocarburi o di sostanze liquide pericolose di qualsiasi tipo e natura;

z11) nuove tubazioni di trasferimento di liquidi diversi da quelli necessari per il ciclo integrale dell'acqua;

z12) attività comportanti l'impiego, la produzione, lo stoccaggio di sostanze nocive, sostanze radioattive, prodotti e sostanze chimiche pericolose, così come individuate dalla vigente normativa nazionale e comunitaria;

z13) in condizioni di acquifero non protetto, divieto alla realizzazione di fondazioni con palificazioni o fondazioni profonde in grado di esporre a rischio di inquinamento le falde utilizzate a fini potabili;

z14) nelle aree esterne al perimetro del territorio urbanizzato come individuato dal PUG e non interessate da urbanizzazioni previste da strumenti attuativi vigenti alla

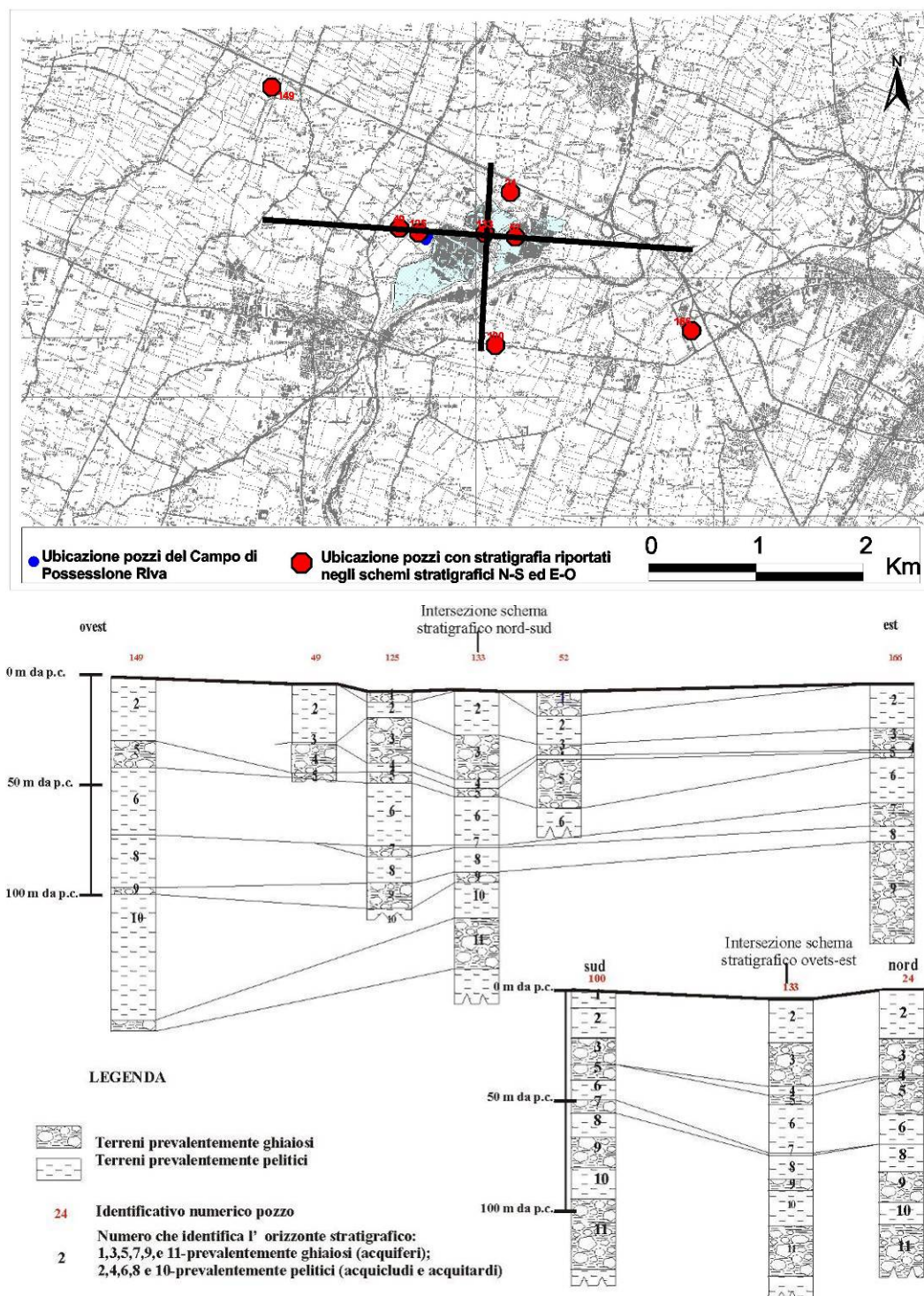


Figura 62 - Schemi stratigrafici interpretativi E-O e N-S ricostruiti sulla base dell'analisi di stratigrafie di pozzi per acqua. Gli orizzonti stratigrafici 1 e 2 sono riferibili al *conoide attuale*, gli orizzonti stratigrafici nn. 3, 4, 5 e 6 sono riferibili al *conoide recente*. I restanti orizzonti fanno parte del conoide sepolto (si veda il testo per l'esemplificazione dei dubbi riguardanti l'attribuzione degli orizzonti stratigrafici nn. 7 e 8).

In riferimento a tali informazioni è stata ricostruita una stratigrafia semplificata spinta fino alla profondità di interesse per l'acquedottistica (circa 130 m dal pdc); la semplificazione consiste nell'individuazione non dei singoli livelli acquiferi ma degli "orizzonti idrogeologici" ai quali, tali livelli, appartengono.

Tale appartenenza è stata attribuita in base alla identità e/o similitudine delle caratteristiche piezometriche e chimiche delle singole falde presenti; si sono quindi compattati, per ogni orizzonte, i singoli livelli acquiferi in un unico livello avente spessore pari alla somma dei singoli livelli; allo stesso modo si sono poi trattati i livelli impermeabili. Il risultato ottenuto è la individuazione di 2 acquiferi in pressione, contenuti da livelli impermeabili, rappresentati nella sezione di Fig. 63 (orientata da S a N).

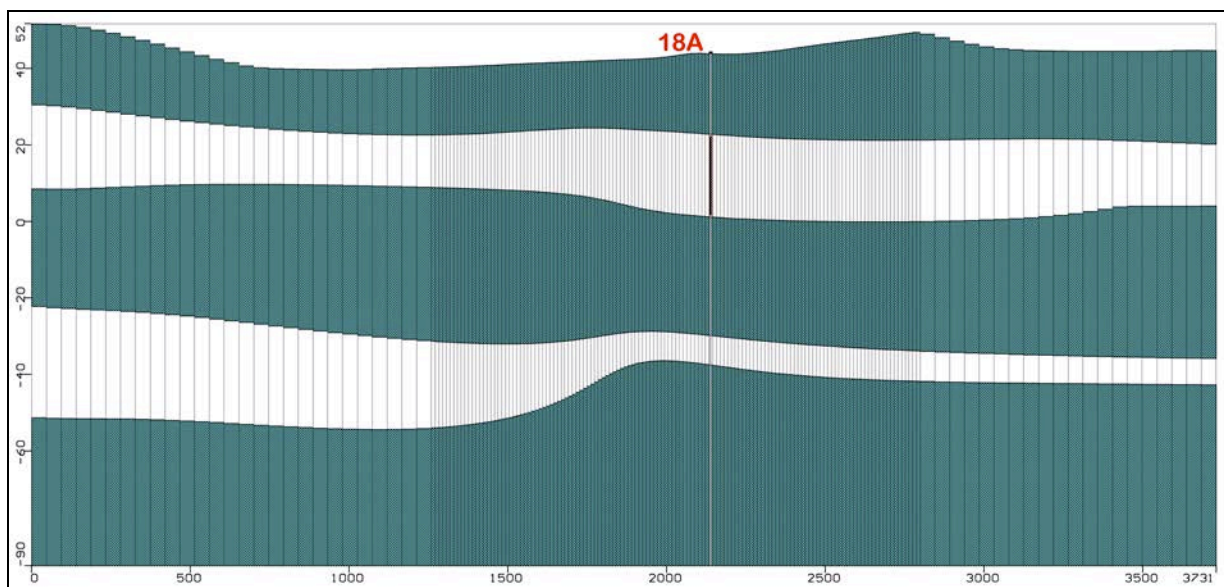


Fig. 63 – Sezione idrogeologica SN campo “Bosco Fontana” in corrispondenza di P18A.

- 1° acquifero, *non sfruttato a scopo idropotabile* e come tale non considerato, e livello argilloso di base **ambedue costituenti il conoide attuale** e rappresentati come acquitardo (colore verdino); suolo di copertura dell'area in cui è dimostrata la continuità idrogeologica fra la superficie ed il conoide recente;
- 2° acquifero, appartenente al conoide recente, comprendente pure i terreni ghiaiosi che dal piano di campagna raggiungono con continuità il conoide

recente (area posta a sud-ovest del campo acquifero di Bosco Fontana); **da -10÷15m a -40÷50m dal piano campagna.**

- livello argilloso di base all'acquifero del conoide recente, quale separazione con il conoide sepolto;
- 3° acquifero, appartenente al conoide sepolto; **da -65÷70m a -95÷100m dal piano campagna.**
- parte del livello argilloso posto alla base dell'acquifero del conoide sepolto.

Occorre evidenziare che il laghetto posto nella parte sud-ovest dell'attuale cassa (Fig. 64) rappresenta l'affioramento della falda contenuta nel conoide recente al quale verrà assegnato una isocrona di 180gg a prescindere dalla posizione specifica.

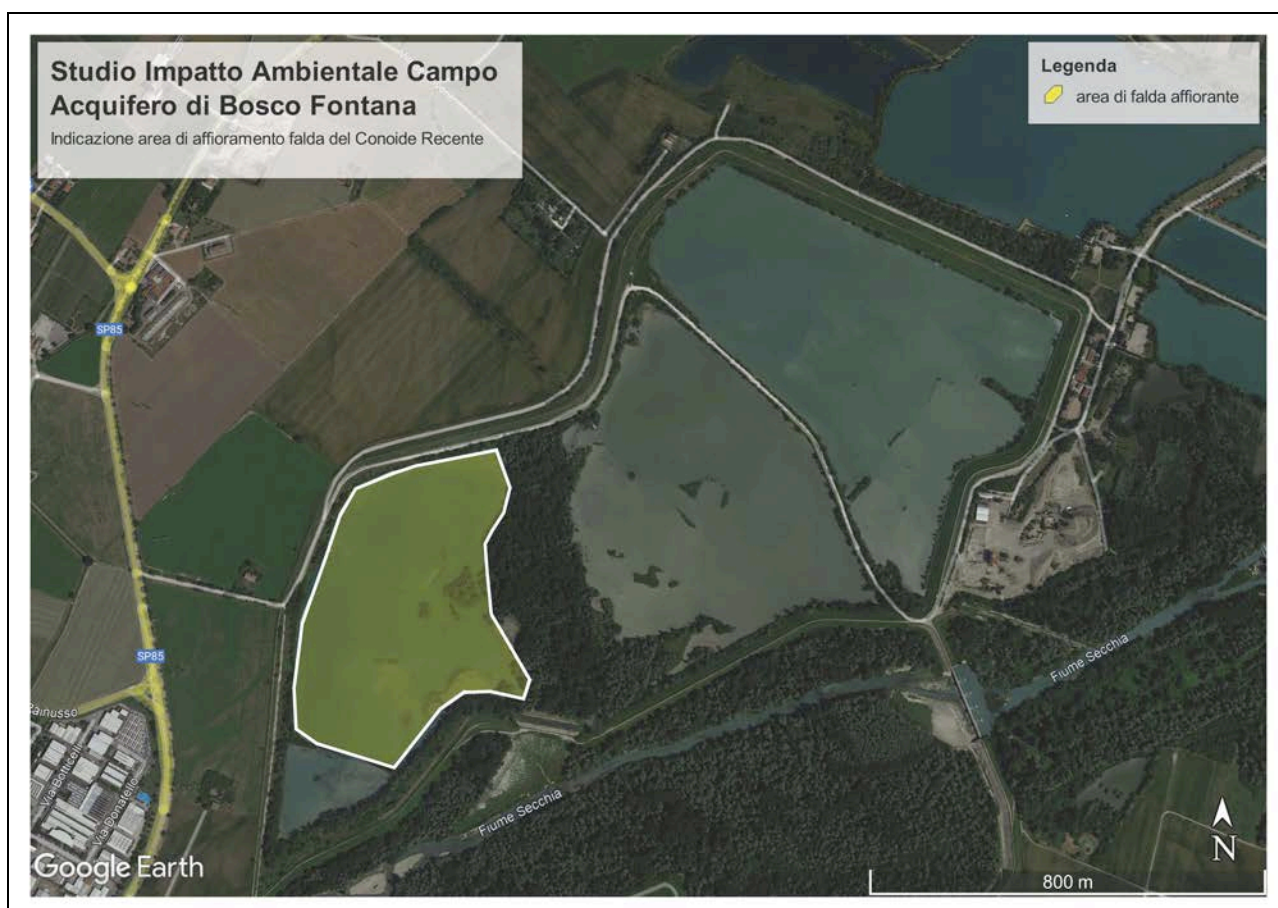


Fig. 64 – Falda affiorante.

5.2.9.2.2.2 *Rete di Monitoraggio*

Si prenderanno in considerazione pertanto i primi due orizzonti idrogeologici (“recente” e “sepolto”) con captazioni distinte “monofalda” collocate nelle posizioni che proponiamo di seguito.

Si farà riferimento alle più rappresentative direzione di flusso, andamento delle isocrone, collocando i piezometri dove possibile in riferimento al significativo impedimento rappresentato dalla casse attuale e quelle in ampliamento con tempi di ritorno di circa 50 anni e 200 anni.

In tale situazione sarà possibile monitorare le parti Ovest, Nord-Ovest e Sud mediante la realizzazione di n. 5 punti di monitoraggio.

Più in particolare, nel rispetto dei criteri sopra citati, si propongono i seguenti piezometri:

- 1) nel quadrante Sud, monte idrogeologico, dove è più elevata la possibilità di contaminazioni in falda, la realizzazione di n. 2 coppie di piezometri con captazione degli acquiferi **recente** e **sepolto**: una (Pz1) in prossimità della strada provinciale all'altezza dei toponimi “Ospitale” e “Podere Isola” (All. 2) e la seconda immediatamente a valle dell'Argine Nord dell'ampliamento cassa in previsione e quindi a monte del campo acquifero (Pz2); è previsto inoltre il campionamento del laghetto interno alla cassa (lato Sud-Ovest) essendo un affioramento della falda del conoide **recente**.
- 2) nel quadrante Ovest, dove il flusso è verso i pozzi è determinato alla sola depressione per emungimento, la realizzazione di n. 1 Piezometro captante il solo acquifero recente (Pz3), essendo l'acquifero sepolto anche protetto, e collocato in corrispondenza dell'isocrona 360 gg in prossimità del toponimo “Fondo Battaglia” (all. 2).
- 3) Nel quadrante Nord-Ovest, dove il flusso è verso i pozzi è determinato alla sola depressione per emungimento, la realizzazione di n. 1 Piezometro captante il solo acquifero recente (Pz4), essendo l'acquifero sepolto anche protetto, e collocato in corrispondenza dell'isocrona 360 gg in prossimità del toponimo “Casa Carnevali” (all. 2)

In sintesi quindi si propone, per i motivi su esposti, di realizzare n. 6 piezometri “monofalda”, organizzati in n. 2 coppie (sul quadrante Sud) e n. 2 singoli sui quadranti Ovest e Nord-Ovest, dove le coppie captano distintamente gli orizzonti idrogeologici “recente” e “sepolto”, mentre i piezometri singoli captano l'acquifero

sepolto; viene inoltre campionato il laghetto interno alla cassa quale affioramento di falda del conoide recente (All. 2).

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva dei piezometri previsti e sopradescritti:

Piezometri e punto prelievo	Quadrante	Profondità filtro m da pdc
Pz1a	S	10÷15 a 40÷50
Pz1b	S	65÷70 a 95÷100
Pz2a	S	10÷15 a 40÷50
Pz2b	S	65÷70 a 95÷100
Pz3	O	10÷15 a 40÷50
Pz4	NO	10÷15 a 40÷50
PPlago	S	Livello falda

L'ubicazione di detti piezometri tiene conto della presenza in prossimità:

- di punti di consegna dell'acqua proveniente da spurghi eventuali da recapitare in fossi di scolo o nella rete fognaria;
- della fornitura energetica richiesta per la pompa di prelievo e per la registrazione e trasmissione dati mediante collegamenti da cabine elettriche presenti o da cabine palo.

I piezometri, del diametro di 4", saranno realizzati con le seguenti caratteristiche:

- ciascuna coppia formato da almeno due tubi piezometrici (o in alternativa da due piezometri distinti perforati uno a fianco dell'altro) con fenestrature sulla falda recente, uno, e sulla falda sepolta, l'altro; ciò per garantire la rappresentatività dei punti di campionamento in relazione alle diverse falde captate dai pozzi acquedottistici. Per i piezometri singoli le fenestrature saranno praticate solamente nell'acquifero recente. Si dovrà inoltre garantire l'allacciamento elettrico, l'accessibilità e la manutenzione;

Le stratigrafie tipo dei piezometri vengono riportate di seguito nelle Figg. 65, 66 e 67.

Quote in s.l.m.	Quote in sotto p.c.	STRATI	DESCRIZIONE STRATI
40.50	5.00	Piano di campagna	
39.50	-1.00		ARGILLA
38.50	-2.00		
37.50	-3.00		
36.50	-4.00	oooooooooooooooooooooooo	
35.50	-5.00	oooooooooooooooooooooooo	
34.50	-6.00	oooooooooooooooooooooooo	
33.50	-7.00	oooooooooooooooooooooooo	GHIAIA
32.50	-8.00	oooooooooooooooooooooooo	
31.50	-9.00	oooooooooooooooooooooooo	
30.50	-10.00	oooooooooooooooooooooooo	
29.50	-11.00	oooooooooooooooooooooooo	
28.50	-12.00		
27.50	-13.00		
26.50	-14.00		
25.50	-15.00		ARGILLA
24.50	-16.00		
23.50	-17.00		
22.50	-18.00		
21.50	-19.00		
20.50	-20.00		
19.50	-21.00	oooooooooooooooooooooooo	
18.50	-22.00	oooooooooooooooooooooooo	
17.50	-23.00	oooooooooooooooooooooooo	GHIAIA
16.50	-24.00	oooooooooooooooooooooooo	
15.50	-25.00	oooooooooooooooooooooooo	
14.50	-26.00		
13.50	-27.00		
12.50	-28.00		
11.50	-29.00		
10.50	-30.00		GHIAIA PULITA
9.50	-31.00		
8.50	-32.00		
7.50	-33.00		
6.50	-34.00		
5.50	-35.00		
4.50	-36.00	oooooooooooooooooooooooo	
3.50	-37.00	oooooooooooooooooooooooo	
2.50	-38.00	oooooooooooooooooooooooo	
1.50	-39.00	oooooooooooooooooooooooo	
0.50	-40.00	oooooooooooooooooooooooo	GHIAIA
-0.50	-41.00	oooooooooooooooooooooooo	
-1.50	-42.00	oooooooooooooooooooooooo	
-2.50	-43.00	oooooooooooooooooooooooo	
-3.50	-44.00	oooooooooooooooooooooooo	
-4.50	-45.00		
-5.50	-46.00		
-6.50	-47.00		
-7.50	-48.00		
-8.50	-49.00		
-9.50	-50.00		
-10.50	-51.00		ARGILLA
-11.50	-52.00		
-12.50	-53.00		
-13.50	-54.00	oooooooooooooooooooooooo	
-14.50	-55.00	oooooooooooooooooooooooo	
-15.50	-56.00	oooooooooooooooooooooooo	GHIAIA
-16.50	-57.00	oooooooooooooooooooooooo	
-17.50	-58.00	oooooooooooooooooooooooo	
-18.50	-59.00	oooooooooooooooooooooooo	
-19.50	-60.00	oooooooooooooooooooooooo	
-20.50	-61.00	oooooooooooooooooooooooo	ARGILLA LIMACCIOGA E TORSA
-21.50	-62.00	oooooooooooooooooooooooo	
-22.50	-63.00	oooooooooooooooooooooooo	
-23.50	-64.00	oooooooooooooooooooooooo	
-24.50	-65.00	oooooooooooooooooooooooo	
-25.50	-66.00	oooooooooooooooooooooooo	
-26.50	-67.00	oooooooooooooooooooooooo	ARGILLA
-27.50	-68.00	oooooooooooooooooooooooo	
-28.50	-69.00	oooooooooooooooooooooooo	
-29.50	-70.00	oooooooooooooooooooooooo	
-30.50	-71.00	oooooooooooooooooooooooo	
-31.50	-72.00	oooooooooooooooooooooooo	
-32.50	-73.00	oooooooooooooooooooooooo	
-33.50	-74.00	oooooooooooooooooooooooo	GHIAIA + ARGILLA
-34.50	-75.00	oooooooooooooooooooooooo	
-35.50	-76.00	oooooooooooooooooooooooo	
-36.50	-77.00	oooooooooooooooooooooooo	ARGILLA
-37.50	-78.00	oooooooooooooooooooooooo	
-38.50	-79.00	oooooooooooooooooooooooo	GHIAIA + ARGILLA
-39.50	-80.00	oooooooooooooooooooooooo	
-40.50	-81.00	oooooooooooooooooooooooo	
-41.50	-82.00	oooooooooooooooooooooooo	
-42.50	-83.00	oooooooooooooooooooooooo	GHIAIA
-43.50	-84.00	oooooooooooooooooooooooo	
-44.50	-85.00	oooooooooooooooooooooooo	
-45.50	-86.00	oooooooooooooooooooooooo	
-46.50	-87.00	oooooooooooooooooooooooo	
-47.50	-88.00	oooooooooooooooooooooooo	ARGILLA

Fig. 65 Stratigrafia tipo Pz1a_b

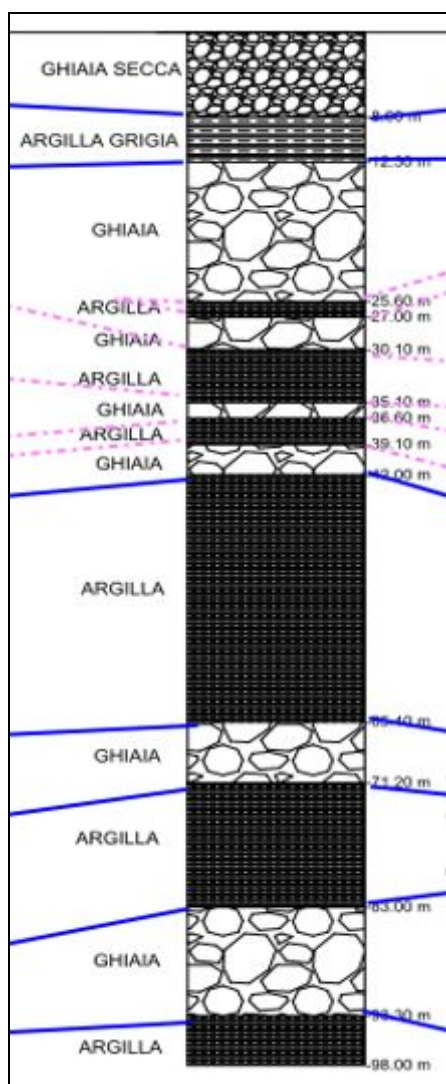


Fig. 66 Stratigrafia tipo Pz2a_b

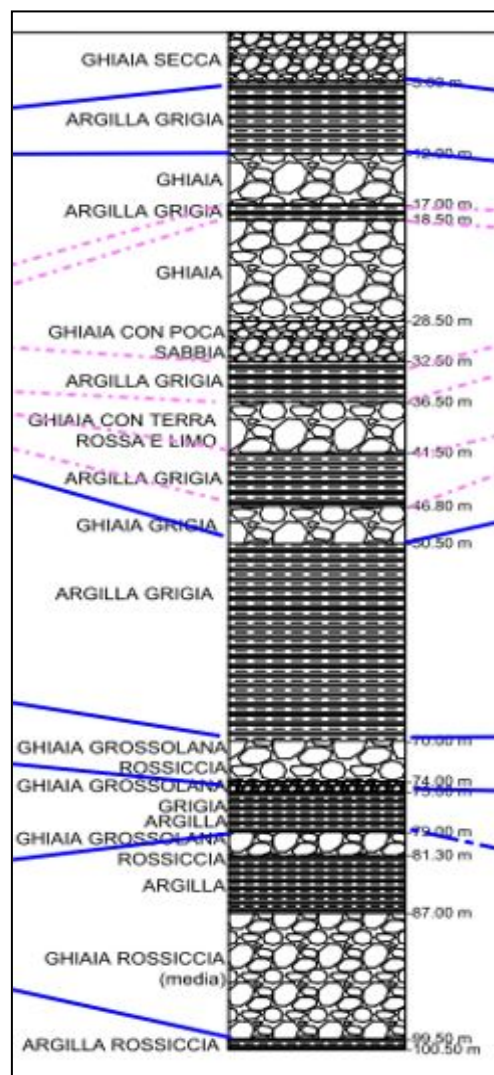


Fig. 67 Stratigrafia tipo Pz3 e Pz4

5.2.9.2.2.1 Rilevazione dati

Sin propongono i seguenti sistemi di rilevazione:

- MANUALE per i piezometri Pz3, Pz4, PPlago
- MISTO, CONTINUO+MANUALE per i piezometri Pz1a e b; Pz2a e b.

I tempi e parametri di rilevamento saranno i seguenti:

A) **Monitoraggio manuale:** frequenza trimestrale del seguente set analitico:

A1) In Campo: **soggiacenza, temperatura, conducibilità, pH e potenziale Redox.**

A2) In laboratorio: n. 2 distinti set analitici alternati trimestralmente:

1° set: calcio, conducibilità, durezza totale, magnesio e nitrati;

2° set: alcalinità da carbonati, bicarbonati e solati, antiprassitari totali, arsenico, cadmio, calcio, cloruro, composti organoalogenati, conducibilità, cromo totale,

durezza totale, fluoruro, magnesio, manganese, mercurio, nitrati, ortofosfati, piombo, potassio, rame, sodio, solfati.

B) Monitoraggio Misto, Continuo+Manuale

B1) in campo con sonde fisse per misure in continuo, a frequenza oraria di acquisizione dati, del seguente set analitico: Soggiacenza, temperatura, conducibilità, pH, Redox;

B2) In laboratorio: n. 2 distinti set analitici alternati trimestralmente:

1° set: calcio, durezza totale, magnesio e Nitrati.

2° set: alcalinità da carbonati, bicarbonati e totale, antiparassitari totali, arsenico, cadmio, calcio, cloruro, composti organoalogenati, cromo totale, durezza totale, fluoruro, magnesio, manganese, mercurio, ortofosfati, piombo, potassio, rame, sodio, solfati.

5.2.9.2.2.2 Dotazioni strumentali dei piezometri

Tutti i piezometri saranno dotati di pompa sommersa, collocata in corrispondenza delle fenestrate delle falde captate (da 65÷70 a 95÷100 m per Pz1b; Pz2b; e da 10÷15 a 40÷50 m per Pz1a; Pz2a; Pz3 e Pz4), avente una portata minima alla superficie del piano di campagna, pari a 20 l/m'.

I piezometri in cui è previsto anche il monitoraggio in continuo (Pz1a e b; Pz2a e b), saranno dotati di sonde multiparametriche, per i parametri sopraccitati ed installate in corrispondenza delle fessurazioni delle falde captate, centraline elettroniche di superficie con registratore, data logger e modem GSM.

5.2.9.2.2.3 Accessibilità dei dati

I dati telerilevati, opportunamente elaborati, saranno resi disponibili in apposito sito Web, accessibile previa autorizzazione.

5.2.10. Bilancio idrogeologico

In uno studio idrogeologico eseguito nel 1993 per conto della Provincia di Modena (Gasparini, 1993) furono affrontati gli aspetti del bilancio idrogeologico di area riferito all'anno 1987-1988.

Per quanto attiene il conoide recente, dal quale i pozzi di Bosco Fontana captano circa il 55% dei prelievi complessivi, fu calcolato un bilancio tra afflussi e deflussi che risultava in deficit per circa 1.000.000 m³ (Tabella 3).

	Apporti	Deflussi
	m ³	m ³
Da domini adiacenti	4910000	
In domini adiacenti		-380000
Per prelievi in falda (pozzi)		-5540000
Totali	4910000	-5920000
Bilancio		-1010000

Tabella 2 - Bilancio idrogeologico riferito all'anno 1987-1988 per il conoide recente del Secchia (dati desunti da Gasparini, 1993).

A commento di tale analisi nello studio citato si affermava che (...) *il tutto si svolge in scambi idrici sotterranei con una impressionante quantità di emungimenti (5.540.000 mc) che, in tal anno idrogeologico, ha provocato un "deficit" (dw=-1.010.000 mc) consistente nonostante la rimarchevole entità del volume idrico immagazzinato (20.400.000 mc).*

È bene precisare che, essendo la falda del conoide in pressione, tale deficit è in realtà dovuto ad approssimazioni di stima e non ci si deve aspettare una riduzione del volume immagazzinato in area semmai nella zona di ricarica che si riflette in area con una diminuzione del livello piezometrico.

La situazione è chiaramente governata dai prelievi, responsabili di uno sfruttamento che ormai ha intaccato le riserve permanenti.

È bene ricordare che lo stesso studio citato in precedenza (Gasparini, 1993) evidenziava come il bilancio idrico fosse stato riferito ad un anno idrologico particolare (1987-1988) che si inseriva nella parte finale di un periodo quasi decennale (1981-1989) particolarmente povero in precipitazioni meteoriche con raggiungimento dei massimi valori di soggiacenza (-14 m) registrati nei pozzi acquedottistici valori che in occasione di anni particolarmente piovosi (1984) subivano un repentino innalzamento. Tendenza questa confermata a livello di serie storica. (...) *per periodi superiori alla durata degli episodi di siccità, la capacità di ricarica è stata tale, per immediatezza e quantità, da compensare egregiamente gli eventuali deficit di bilancio anche cumulati in più anni idrologici. Nel lungo periodo si può affermare che i livelli di emungimento attuali sono compatibili con le esigenze di bilancio. (...) Il problema di bilancio si pone invece in modo serio nel breve periodo (al di sotto dei 10 anni), essendo rapida anche la velocità di abbassamento della*

piezometrica; la porosità efficace non è elevatissima, 18% a "Bosco Fontana", ed a fronte di un prelievo annuo dal conoide recente di 5.540.000 mc, possiamo contrapporre una quantità d'acqua immagazzinata pari a 20.000.000 mc il cui rapporto 1/3,7, è basso. (...) si propone idrogeologicamente e prudenzialmente di ritenere accettabili i livelli ed emungimenti attuali, con gli effetti descritti in tale studio, essendo conosciuti sperimentalmente. Non essendo al momento possibile parlare di aumento della ricarica naturale si dovranno fissare i prelievi in essere (circa 5.540.000 mc dal recente e 4.153.000 mc dal sepolto) ottimizzando comunque da un lato gli usi e compensando dall'altro i problemi indotti, anche da attività estrattive e opere idrauliche, sul conoide recente (...). È poi utile ricordare che in tale situazione sono poco rilevanti eventuali brevi emungimenti spinti, essendo i quantitativi non significativi per il bilancio e l'acquifero con caratteristiche idrodinamiche eccellenti.

Si riporta nella figura seguente (Figura 68) l'estratto della tabella degli obiettivi ambientali per le acque degli acquiferi del conoide del Fiume Secchia, tratto dal Piano di gestione Acque dell'Autorità di Bacino del Fiume Po. Sono inoltre indicati gli stati chimico e quantitativo dei tre acquiferi definiti per il conoide del Secchia (confinato inferiore, confinato superiore e libero).

Nella Relazione "Applicazione della modellistica delle acque sotterranee della Provincia di Modena: aggiornamento del modello di flusso, implementazione del modello di trasporto dei nitrati e loro applicazione a supporto di specifici obiettivi di pianificazione e gestione della risorsa idrica" (2016), a cura di ARPAE ed Atersir, vengono riportati i risultati relativi all'aggiornamento del modello di flusso delle acque sotterranee della provincia di Modena e all'implementazione di una modellistica applicata al trasporto dei nitrati.

L'aggiornamento del modello ha riguardato il periodo compreso tra 1/11/2006 e 1/1/2014 di lunghezza pari a 7 anni e tre mesi. Nel modello è stata utilizzata una discretizzazione orizzontale con celle quadrate di lato 500 m, mentre in verticale le celle sono variabili in funzione dello spessore totale del sistema modellato (23 layer per il Gruppo Acquifero A e 12 layer per il Gruppo Acquifero B) e, infine, una suddivisione in intervalli temporali (Stress Period) di circa 3 mesi.

Regione del distretto	Codice corpo idrico (ID_Ci2015)	Nome corpo idrico	Sistema di circolazione	Pressioni significative	Impatti significativi	Staz. mont.	Stato CHIMICO	Obiettivo CHIMICO PdG Po 2015	Eventuali esenzioni ex art.4 DQA	Motivazione per esenzione indicata	Stato QUANTITATIVO	Obiettivo QUANTITATIVO PdG Po 2015	Eventuali esenzioni ex art.4 DQA	Motivazione per esenzione indicata
Emilia-Romagna	0080ER-DQ1-CL	Conoide Parma-Baganza - libero	pianura superficiale	1.5; 2.1; 2.2; 3.7	IN; IC	si	scarso	buono al 2027	4.4	Fattibilità tecnica	buono	buono al 2015		
Emilia-Romagna	2390ER-DQ2-CCI	Conoide Secchia - confinato inferiore	pianura profondo	3.7	IN; IC	si	scarso	buono al 2027	4.4	Fattibilità tecnica	buono	buono al 2015		
Emilia-Romagna	0390ER-DQ2-CCS	Conoide Secchia - confinato superiore	pianura profondo	3.7	Piez	si	buono	buono al 2015			buono	buono al 2021	4.4	Fattibilità tecnica
Emilia-Romagna	0120ER-DQ1-CL	Conoide Secchia - libero	pianura superficiale	1.6; 2.1; 2.2; 3.7	IN; IC	si	scarso	buono al 2027	4.4	Fattibilità tecnica	buono	buono al 2015		

Figura 68 – Elenco degli obiettivi ambientali per le acque superficiali e sotterranee (estratto da Piano di Gestione Acque dell'AdB Fiume Po, 2016).

I dati piezometrici utilizzati sono stati ricavati dalle reti di monitoraggio regionale (RRM, 63 pozzi) e della Provincia di Modena (50 pozzi), per un totale di 113 pozzi (figure 69-70).

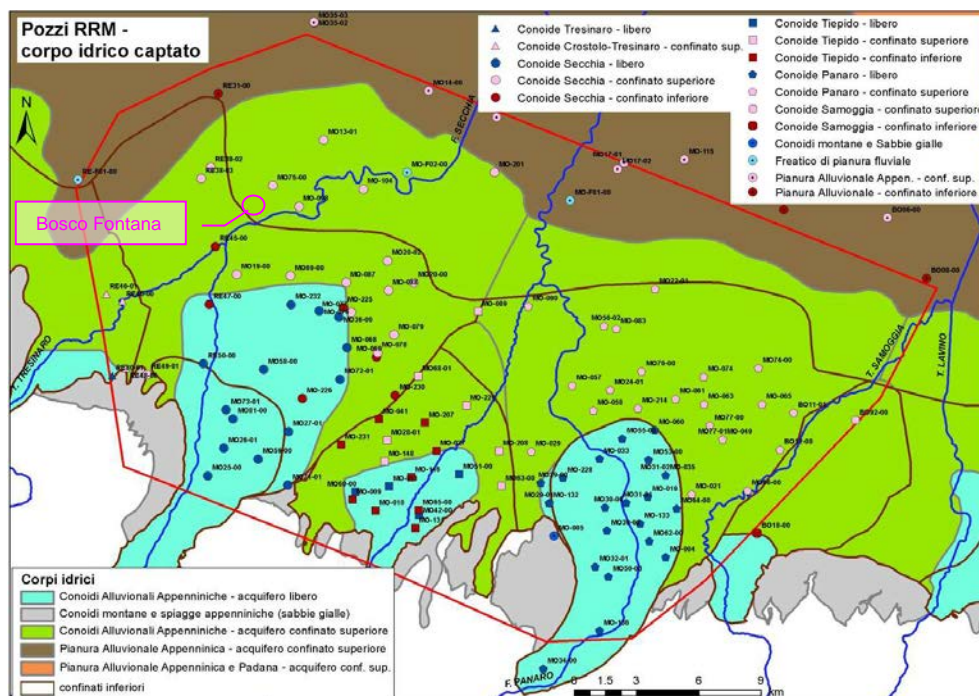


Figura 69 –Distribuzione spaziale dei pozzi con misure piezometriche disponibili e corpo idrico captato, tratto dalla Figura 2.3 Applicazione della modellistica delle acque sotterranee della Provincia di Modena.

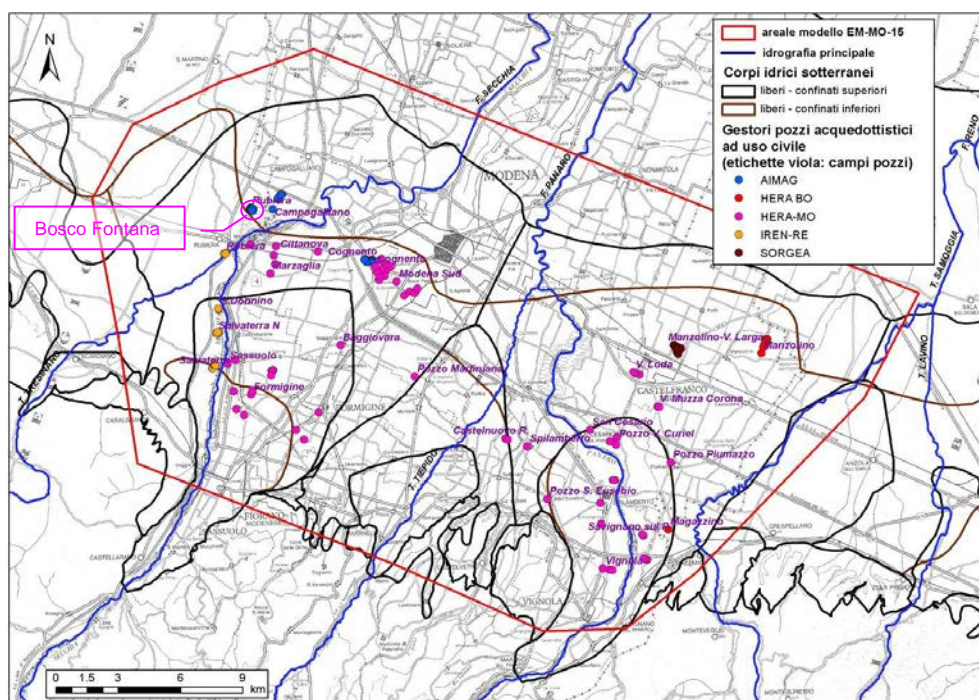


Figura 70 – ubicazione dei principali poli di approvvigionamento idropotabile inseriti all'interno del modello, tratto dalla Figura 2.4 Applicazione della modellistica delle acque sotterranee della Provincia di Modena.

L'ubicazione di tutti i pozzi acquedottistici utilizzati nel modello è riportata in figura 69, nella tabella seguente è riportato il totale dei prelievi acquedottistici per il periodo 2002-2013 (in milioni di mc/anno) e quelli specifici dal Campo Pozzi di Bosco Fontana, con le percentuali relative sul totale. Bosco fontana incide mediamente per meno del 10 % sul totale.

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Totale	82,48	84,75	85,82	86,40	86,39	84,22	80,49	82,04	80,57	82,56	82,09	79,54
Bosco Fontana	7,61	8,21	8,57	8,00	7,52	7,21	7,14	7,81	7,26	7,44	6,94	7,55
%	9,2	9,7	10,0	9,3	8,7	8,6	8,9	9,5	9,0	9,0	8,5	9,5

Oltre ai prelievi ad uso acquedottistico, i più consistenti (70 % del totale), il modello ha considerato quelli per uso zootecnico, irriguo, ed industriale.

I dati relativi alla ricarica degli acquiferi, sia per il contributo da suolo che per quello da fiume, sono stati ricavati utilizzando la metodologia di stima a celle del modello (DGR 1781/2015). La verifica e la taratura del flusso è stata effettuata attraverso il confronto tra valori calcolati e quelli osservati nel tempo in punti del modello assunti ad obiettivo della calibrazione.

Il bilancio complessivo della conoide del F. Secchia presente in questo lavoro (Figura 71) ha permesso di fare una serie di considerazioni:

- i prelievi idrici della conoide complessivamente ammontano a circa 2,15 m³/s. Negli acquiferi confinati sono circa 1,80 m³/s (confinato superiore 1,06 m³/s, confinato inferiore 0,76 m³/s), mentre nell'acquifero libero sono pari a 0,33 m³/s;

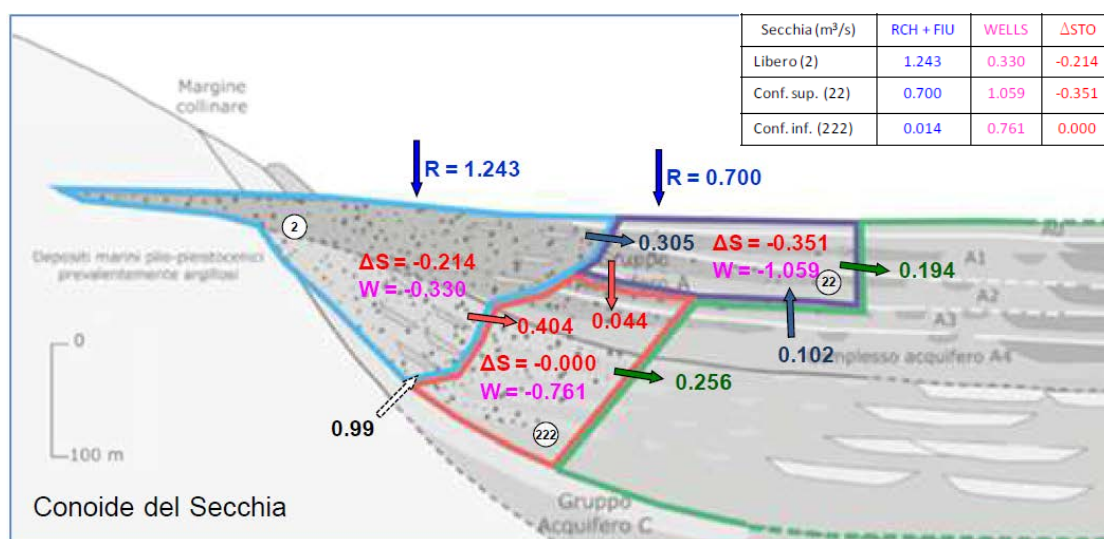


Figura 71 – Sezione schematica di flusso della conoide del Secchia: bilancio idrogeologico ottenuto dal modello numerico, portate medie 2004-2013 (m³/s) tratto dalla Figura 2.46 di "Applicazione della modellistica delle acque sotterranee della Provincia di Modena (2016)".

- il deflusso idrogeologico principale della conoide presenta una direzione monte-valle con $0,71 \text{ m}^3/\text{s}$ al passaggio fra acquifero libero e acquiferi confinati e $0,45 \text{ m}^3/\text{s}$ al passaggio fra gli acquiferi confinati di conoide e gli acquiferi confinati della pianura alluvionale appenninica;
- localmente si osserva un flusso idrogeologico dovuto ai richiami idrici dei prelievi, con direzione verticale, dal basso verso l'alto, dagli acquiferi della pianura appenninica verso gli acquiferi confinati superiori della conoide e pari a $0,10 \text{ m}^3/\text{s}$,
- il deflusso idrogeologico della conoide del Secchia è inoltre alimentato lateralmente da $0,99 \text{ m}^3/\text{s}$, somma del contributo proveniente dal margine occidentale (conoide del Tresinaro e conoidi montane) $0,44 \text{ m}^3/\text{s}$ e dal margine orientale (conoide del Tiepido e bordo NO della conoide del Panaro) $0,55 \text{ m}^3/\text{s}$.
- analizzando gli immagazzinamenti (ΔS) si evidenzia un surplus idrico medio a carico dell'intero sistema pari a $0,56 \text{ m}^3/\text{s}$; tale immagazzinamento avviene prevalentemente nell'acquifero libero ($0,21 \text{ m}^3/\text{s}$) e nell'acquifero confinato superiore ($0,35 \text{ m}^3/\text{s}$); trascurabile risulta il contributo dell'acquifero confinato inferiore.

Il bilancio idrogeologico complessivo riportato in questo studio risulta pertanto positivo, con un coefficiente di immagazzinamento complessivo pari a $0,56 \text{ m}^3/\text{s}$.

Considerando i volumi complessivi oggetto del presente SIA si ha che:

$$7,61 \text{ Mmc} - 8,586 \text{ Mmc} = - 0,98 \text{ Mmc}$$

Dove:

7,61 Mmc = volume medio considerato per Bosco Fontana nell'intervallo 2002-2013 considerato dallo Studio idrogeologico

8,586 Mmc = volume richiesto

0,98 Mmc = differenza tra i volumi

La differenza risultante rispetto ai volumi considerati nello Studio Idrogeologico sarebbe di 0,98 Mmc (milioni di metri cubi/anno) corrispondente a $0,031 \text{ m}^3/\text{s}$, differenza ampiamente compensabile dal coefficiente di immagazzinamento (5,6 % del coefficiente).

Nell'Allegato 1.2 dell'Elaborato 1 del Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po (aggiornamento 2021) vengono forniti solamente gli aggiornamenti significativi rispetto a quanto già indicato nella Relazione Generale del I PBI 2016 (Piano del Bilancio Idrico del Distretto Idrografico del fiume Po), che rimane valido per tutti gli altri aspetti considerati (tra cui i bilanci idrici, che non sono stati aggiornati). Vengono confermati i 3 obiettivi:

1. Cooperazione (Comunicazione degli obiettivi e dei limiti per l'uso sostenibile delle risorse idriche, anche in funzione dei cambiamenti climatici)
2. Riequilibrio del bilancio ai fini della sostenibilità, che comprende in questa fase una riduzione del 5 % dei prelievi delle acque destinate al settore irriguo;
3. Gestione delle crisi idriche e delle siccità che comprende, nell'Allegato 3 il Piano di Gestione della Siccità.

L'aggiornamento della disponibilità idrica del distretto (§ 3.3.1.2 del sopraccitato Allegato 1), è stato effettuato in base alle attività svolte da ISPRA nell'ambito della definizione del bilancio idrologico nazionale (2011). ISPRA ha utilizzato serie storiche di dati che vanno dal 1951 al 2019, utilizzando la modellistica "BIGBANG" (Bilancio Idrologico Gis BAsed a scala Nazionale su Griglia regolare).

In questo aggiornamento a scala di distretto (quindi non propriamente applicabile al caso specifico della conoide del F. Secchia):

- le precipitazioni annue risulterebbero pari a 1022,3 mm/anno;
- il flusso interno risulterebbe pari a 511,5 mm/anno;
- nel bilancio idrogeologico complessivo risulterebbe un leggero calo nel contenuto d'acqua del suolo, pari a -0,1 mm

BIGBANG 4.0 [1951-2019] DISTRETTI IDROGRAFICI PRECIPITAZIONI MENSILI MEDIE (LTA)													
DISTRETTO IDROGRAFICO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
FIUME PO	58.7	60.9	74.1	97.2	103.6	89.0	68.0	80.8	89.3	113.2	117.5	69.9	1022.3

BIGBANG 4.0 [1951-2019] DISTRETTI IDROGRAFICI INTERNAL FLOW MENSILE MEDIO (LTA)													
DISTRETTO IDROGRAFICO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
FIUME PO	41.1	46.0	53.5	65.4	52.4	9.2	- 13.1	10.6	33.2	71.8	89.8	51.4	511.5

BIGBANG 4.0 [1951-2019] DISTRETTI IDROGRAFICI BILANCIO IDROLOGICO ANNUO MEDIO (LTAA)													
DISTRETTO IDROGRAFICO	Precipitazioni		Afflusso liquido (pioggia+scioglimento nivale)		Evapotraspirazione potenziale		Evapotraspirazione		Ricarica degli acquiferi		Rinascimento		Variazione contenuto d'acqua nel suolo
	mm	km ³	mm	km ³	mm	km ³	mm	km ³	mm	km ³	mm	km ³	
FIUME PO	1022.3	84.6	1022.0	84.6	635.4	52.6	510.6	42.3	220.0	18.2	291.6	24.1	-0.1

L'utilizzo dell'indice WEI+ come indicatore dello stato del bilancio idrico a scala distrettuale, definito come:

$$WEI+ = \frac{\text{Consumo della risorsa idrica}}{\text{Risorsa idrica rinnovabile}} = \frac{\text{Prelievo} - \text{Restituzione}}{\text{Risorsa idrica rinnovabile}} \times 100 \text{ [\%]}$$

I valori calcolati per il bacino del fiume Po nel 2016 sono stati stimati pari 24 % (valore annuale e periodo 2000-2011) e 65% per il mese più critico, luglio, nelle annualità 2007 e 2010.

È prevista (ma non è ancora presente) una modellazione anche per le acque sotterranee nel Piano del Bilancio Idrico Distrettuale, attualmente sviluppato solo per le acque superficiali.

5.2.11. Valutazione delle derivazioni idriche da acque sotterranee

Come indicato nel PdGA 2015 è stata effettuata una valutazione del rischio ambientale connesso alle derivazioni idriche in relazione agli obiettivi di qualità ambientale definiti dal Piano di gestione del Distretto idrografico Padano (Atto Giunta Regionale 1195/2016 "Direttiva Derivazioni").

La valutazione è stata effettuata applicando la metodologia ERA (Esclusione Repulsione Attrazione), specificamente indicata all'interno della DGR 1195/2016 e del PdGA.

Tale metodologia permette di effettuare una stima del rischio ambientale indotto sia dalla singola derivazione sia dal cumulo delle derivazioni che insistono sul singolo corpo idrico. Per le acque sotterranee nella valutazione vengono esaminati gli impatti quantitativi, legati all'entità della derivazione e quelli legati all'ambiente e all'acquifero captato (Subsidenza, Soggiacenza, Trend Piezometrico).

Per la valutazione complessiva viene applicato lo schema seguente:

E	R	A
Esclusione	Repulsione	Attrazione

La descrizione della scala di intensità degli impatti è riportata nel seguito.

<i>Scala di intensità degli impatti</i>	<i>Descrizione</i>
Lieve	L'impatto della derivazione non produce effetti misurabili sullo stato ambientale del corpo idrico.
Moderato	L'impatto della derivazione, singolo o cumulato con altri impatti incidenti sul corpo idrico, produce effetti di degrado delle caratteristiche ambientali che non comportano necessariamente la modifica della classe di qualità del corpo idrico
Rilevante	L'impatto della derivazione, singolo o cumulato con altri impatti incidenti sul corpo idrico, induce effetti di degrado delle caratteristiche ambientali tali da comportare la modifica della classe di qualità del corpo idrico

Nella metodologia ERA, gli impatti vengono valutati in base all'entità del prelievo:

- impatti **LIEVI** - per prelievi inferiori ai 50 l/s
- impatti **MODERATI** - per prelievi compresi tra i 50 e i 100 l/s
- impatti **RILEVANTI** - per prelievi superiori ai 100 l/s

Nell'Allegato 2 alla DGR 1195/2016 viene indicato che le soglie di significatività (impatti lievi, moderati e rilevanti) sono state introdotte per la classificazione dello stato dei corpi idrici ai sensi della DQA e non per fornire un metodo di valutazione dell'impatto di una nuova derivazione. Tuttavia, tali soglie vengono ritenute utilizzabili anche per ricavare valori adatti alla valutazione di nuove derivazioni su corpi idrici classificati.

Nell'Allegato 2 alla DGR 1195/2016 viene dettagliata l'intensità degli impatti, adattando le definizioni ai corpi idrici sotterranei

CORPI IDRICI SOTTERRANEI	
Intensità	Descrizione
Trascurabile o Lieve	L'impatto non produce effetti sul corpo idrico sotterraneo né sui corpi idrici superficiali connessi: i prelievi non provocano fenomeni di intrusione salina o di altro tipo ovvero l'impatto produce effetti significativi ma non critici, ed ha un'estensione locale
Moderata	L'impatto produce effetti significativi sul corpo idrico, che però non comportano la modifica della classe di qualità del corpo idrico ovvero l'impatto produce effetti potenzialmente critici in un'area immediatamente adiacente al punto di prelievo
Alta	L'impatto produce effetti significativi che comportano la modifica della classe di qualità del corpo idrico

Nell'Allegato 2 alla DGR 1195/2016, per quanto riguarda gli impatti determinati dai prelievi idrici, a qualunque uso destinati, effettuati attraverso singoli pozzi o campi pozzi, in prima approssimazione possono ritenersi quelli indicati nella tabella seguente

Impatto	Corpi idrici ricaricati prevalentemente da fonti alpine	Corpi idrici ricaricati da aree di transizione alpina/appenninica	Corpi idrici ricaricati prevalentemente da fonti appenniniche
Trascurabile Lieve	prelievo < 50 l/s	prelievo < 25 l/s	prelievo < 3.000 mc/a o prelievo < 2 l/s
Moderato	50 l/s ≤ prelievo ≤ 100 l/s	25 l/s ≤ prelievo ≤ 50 l/s	3000 mc/a o 2 l/s ≤ prelievo prelievo ≤ 50 l/s
Rilevante	prelievo > 100 l/s (*)	prelievo > 50 l/s	prelievo > 50 l/s

(*) Nel caso in cui il trend piezometrico sia in aumento l'impatto del prelievo superiore ai 100 l/s è da considerarsi moderato

Per le derivazioni è previsto un prelievo superiore ai 50 l/s in corpi idrici ricaricati prevalentemente da fonti appenniniche. Anche se il trend piezometrico, valutato su scala ventennale (figura 46), è in aumento, l'impatto viene valutato come **Rilevante**.

Sulla base degli indicatori di piezometria e, quando necessario, di subsidenza e di soggiacenza, si ricava un valore di "criticità", che descrive la tendenza in atto dello stato quantitativo nel corpo idrico per ciò che concerne gli aspetti inerenti il bilancio idrico.

Subsidenza	Soggiacenza	Trend Piezometrico	Criticità tendenziale
accettabile/assente (valori tra 0 e - 10 mm/a)	equilibrio (scostamento minore di 15 m)	Costante/in aumento	BASSA
		In diminuzione	MEDIA
	Deficit moderato (scostamento compreso tra 15 e 25 m)	Costante/in aumento	MEDIA
		In diminuzione	ELEVATA
	Deficit elevato (scostamento maggiore di 25 m)	Costante/in aumento	ELEVATA
		In diminuzione	ELEVATA

In base ai dati riportati nel capitolo specifico, la subsidenza nell'area risulta essere < 5 mm/a, la soggiacenza risulta essere in equilibrio, il trend piezometrico costante o in aumento, per cui la criticità tendenziale risulta valutabile come **"bassa"**.

Lo stato quantitativo della risorsa idrica per i tre acquiferi considerati, come riportato nel precedente capitolo (PdGA 2015 e Report sulle Acque Sotterranee 2014-2019), viene valutato come "buono". Incrociando i dati, i risultati sono espressi nella tabella seguente:

CORPI IDRICI in stato QUANTITATIVO BUONO			
Criticità tendenziale	IMPATTO della derivazione		
	Lieve (prelievi < 50 l/s)	Moderato (50 l/s • prelievi < 100 l/s)	Rilevante (prelievi • 100 l/s)
Bassa	A le derivazioni sono compatibili, fermo restando il rispetto delle disposizioni normative nazionali e regionali che regolano la materia	A le derivazioni sono compatibili, fermo restando il rispetto delle disposizioni normative nazionali e regionali che regolano la materia	E (*) le derivazioni non sono compatibili
Media	A le derivazioni sono compatibili, fermo restando il rispetto delle disposizioni normative nazionali e regionali che regolano la materia	R le derivazioni sono compatibili con prescrizioni e subordinate ai risultati di monitoraggi sito specifici	E (*) le derivazioni non sono compatibili
Elevata	R le derivazioni sono compatibili con prescrizioni e subordinate ai risultati di monitoraggi sito specifici	R le derivazioni sono compatibili con prescrizioni e subordinate ai risultati di monitoraggi sito specifici	E (*) le derivazioni non sono compatibili

(*) E' ammessa la deroga per i prelievi destinati all'uso potabile e geotermico.

La criticità tendenziale è “**bassa**”, l'impatto della derivazione “**Rilevante**”, per cui si ricadrebbe nella categoria di “**Esclusione**”.

Tuttavia, come chiaramente esplicitato, è ammessa la deroga per i “prelievi destinati all'**uso potabile** e geotermico”, come nel caso in oggetto.

6. STATO DELLA FLORA, VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI

L'area in esame è caratterizzata dalla presenza di due ecosistemi principali riconducibili al differente uso da parte dell'uomo.

Da una parte si distinguono le aree umide (l'alveo fluviale, la Cassa di espansione con il relativo bacino di laminazione, i laghi di Campogalliano e i bacini lacustri minori), caratterizzate da una discreta presenza di vegetazione, e dall'altra parte le aree coltivate o sede di attività estrattive e/o di trasformazione (frantoio).

La flora della zona ripariale e dell'alveo Secchia è caratterizzata da boschetti prevalentemente di salici, pioppi e robinie. Tra le specie arbustive si distinguono principalmente il Biancospino, il Prugnolo, il Sanguinello, il Rovo, la Rosa canina e il Sambuco e la Tifha. Molto diffuse e varie le specie erbacee tra le quali si possono ricordare l'Equiseto, la Bardana, la Artemisia, la Menta e varie graminacee. All'interno della Cassa di espansione si rinvencono localmente alberi di pioppo o salice e soprattutto specie arbustive e/o erbacee, oltre che piante acquatiche quali ad esempio la ninfea. Nell'area immediatamente all'intorno del campo di Bosco Fontana non sono quasi presenti alberi d'alto fusto, essendo coltivata principalmente a seminativo o a foraggio. Gli unici alberi si trovano proprio a marcare il perimetro del campo pozzi, nonché presso le rade case sparse.

Per quanto riguarda i tre nuovi pozzi in progetto previsti al di fuori dell'area del Campo Pozzi di Bosco Fontana, due di questi (17 e 18) sono ubicati in un'area coltivata a seminativo e foraggio, mentre il terzo (19) si trova all'interno di un'area di ex cava ripristinata, caratterizzata dalla presenza di vegetazione ripariale.

Il Parco della Cassa di Espansione del fiume Secchia rappresenta una zona umida molto importante sia per gli animali stanziali sia per le specie migratorie che utilizzano il corridoio della valle del Secchia come via preferenziale per superare la catena appenninica.

All'interno dell'area in esame si possono osservare a partire dalla fine dell'inverno molte specie di uccelli migratori che dopo avere svernato nei paesi caldi si trasferiscono qui oppure qui fanno tappa nel loro viaggio verso i paesi nordici.

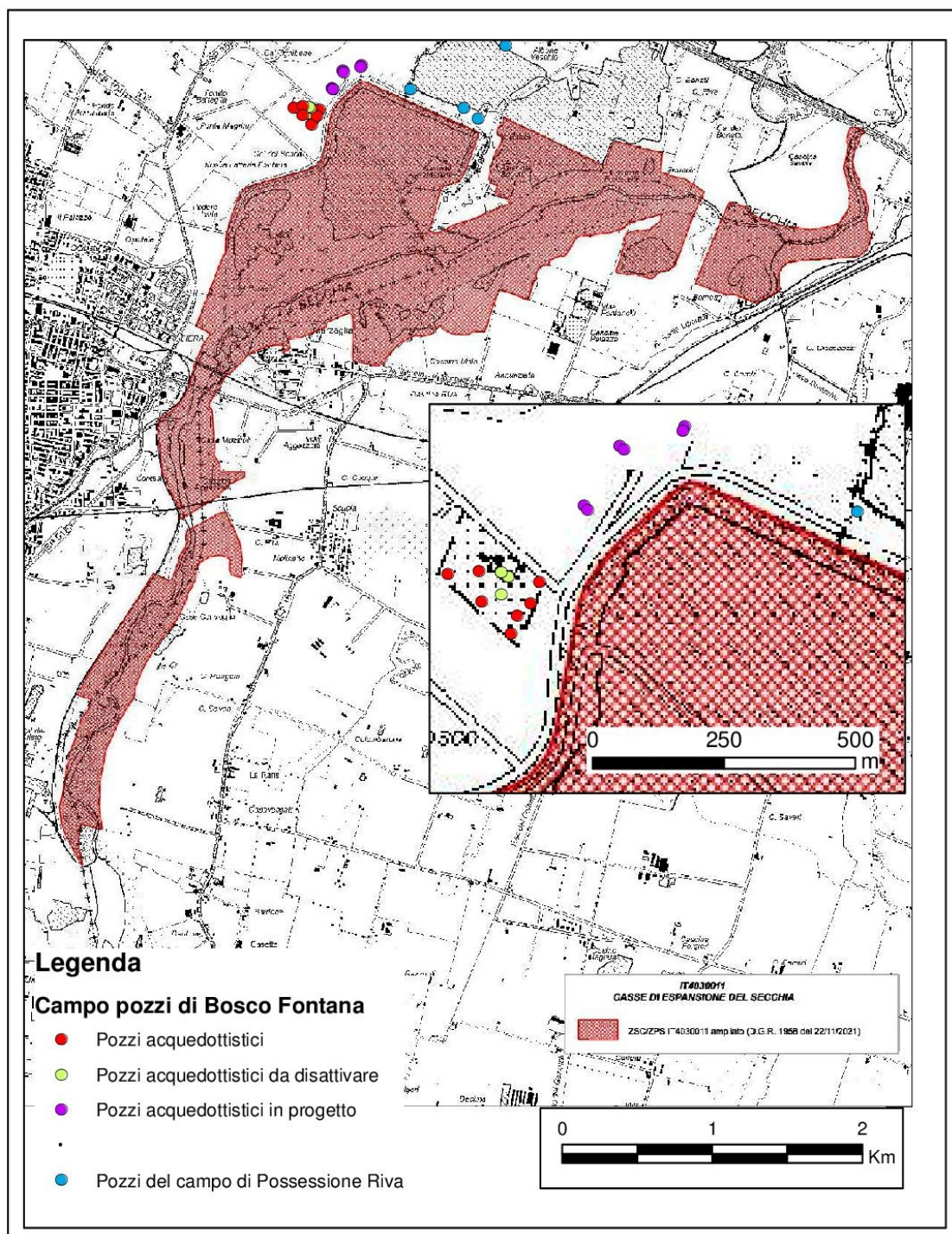


Figura 72 – Delimitazione dell'area compresa nel Sito di Importanza Comunitaria "Casse di espansione del Secchia".

Tra le specie nidificanti, soprattutto nelle selve di arbusti e nei canneti, si possono rammentare lo Svasso maggiore, il Tarabusino, la Sterna, il Tuffetto ed il Mignattino. Tra le specie invece che fanno tappa nell'area umida oppure sono presenti durante l'estate si ricordano la Nitticora, la Garzetta, l'Airone rosso, L'Airone cinerino, i Germani reali, il Fischione, ecc. Non di rado è possibile vedere anche diverse specie di rapaci all'interno dell'area in esame quali il Nibbio, il Falco pescatore, la Poiana, ecc.

Nelle campagne ed aree circostanti la cassa di espansione, nelle zone golenali, ma anche nei coltivi sono comuni le lepri ed i fagiani. Nelle zone con alberi sono presenti l'usignolo, la tortora migratrice, il cuculo ed altre specie arboricole.

L'ecosistema dell'area golenale e della cassa di espansione, nonostante un certo grado di artificialità legata alla funzione di regolazione idraulica che hanno assunto tali luoghi, appare in buono stato di conservazione ed ha assunto un certo significato dal punto di vista paesaggistico ambientale, tanto che l'area è stata inclusa dalla Regione Emilia-Romagna nell'elenco dei Siti Importanza Comunitaria (SIC), Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Zone di Protezione Speciale per l'avifauna (ZPS) con l'identificativo SIC/ZSC-ZPS IT4030011-Cassa di Espansione del Secchia (Figura 57).

Il sito di ubicazione del campo pozzi acquedottistici e i tre nuovi pozzi in progetto non rientrano, nonostante la loro vicinanza alla cassa di espansione, in nessuna area definita SIC né ZPS, da quanto si può osservare dalla figura 72, tuttavia si prevede comunque l'elaborazione di uno studio di incidenza (si vedano i fascicoli allegati).

7. STATO AMBIENTALE DEL RUMORE E VIBRAZIONI

Il Comune di Rubiera è dotato di Piano di Classificazione Acustica (PCA), approvato con atto 20 del 11/06/2018 (1^a variante in adeguamento al PSC e al RUE).

Secondo quanto indicato nel PCA (figura 73), l'area del Campo Pozzi e i tre nuovi pozzi in progetto sono ubicati all'interno di un'area classificata come "area di classe III in territorio agricolo".

Nelle NTA del PCA le aree di Classe III - Aree di tipo misto vengono definite come: *"Aree urbane interessate da traffico locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali ed uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali con impiego di macchine operatrici"*. I limiti stabiliti per la classe III sono:

- 60 dB(A) diurni e 50 dB(A) notturni come limiti di immissione;

- 55 dB(A) diurni e 4 dB(a) notturni come limiti di emissione.

Per le attività che impiegano impianti a ciclo produttivo continuo (tra i quali quelli deputati ad erogare servizi di pubblica utilità ai sensi dell'Art. 2 del DM 11/12/96) vale il rispetto del criterio differenziale (art. 2, c.3, lettera b), della L.447/95) che prevede 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per quello notturno.

Le fonti di rumore principale sono quelle dovute alle macchine agricole, durante i momenti di lavoro nei campi o ai radi automezzi diretti al campo pozzi o, più subordinatamente, in transito visto che l'area è posta al di fuori dei percorsi automobilistici.

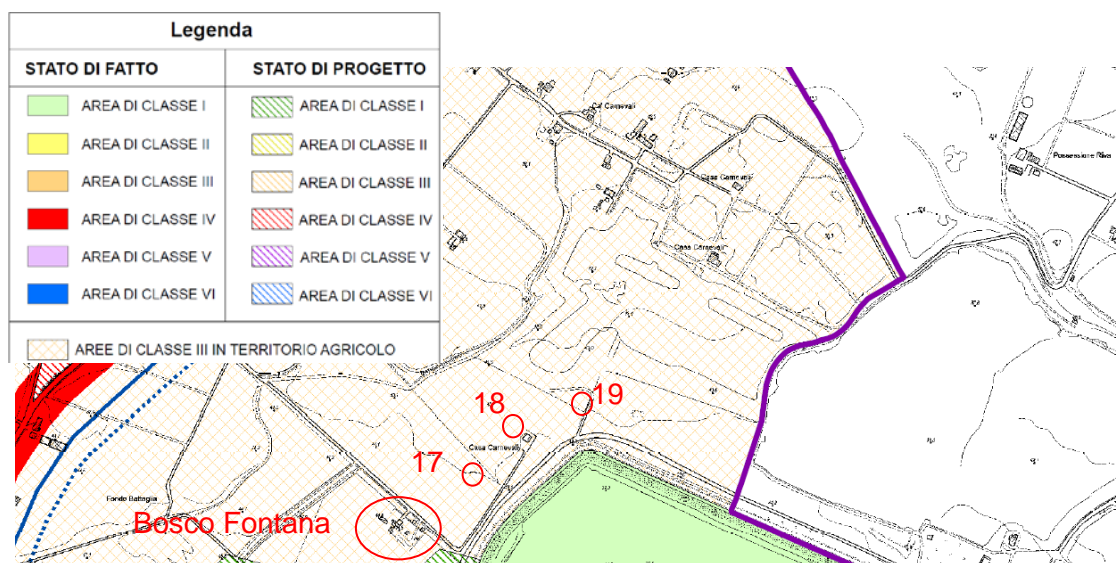


Figura 73 - Estratto della tav-02-Sud del PCA di Rubiera (2018) con indicato il Campo Pozzi di Bosco Fontana e i 3 pozzi in progetto.

Il grado di esposizione a tale ambiente acustico è molto ridotto. Pochi sono gli abitanti in zona che vivono nelle case all'intorno che si trovano comunque a distanze di oltre 200 m o superiori rispetto ai pozzi del Campo di Bosco Fontana e ai 3 pozzi in progetto (Figura 74). Fanno eccezione 2 recettori costituiti:

- Ex abitazione del custode dell'impianto di Bosco Fontana, attualmente disabitata;
- di Cà Carnevali, situata in prossimità del pozzo 18 e degli altri due pozzi in progetto.

Il rumore e le vibrazioni prodotte dagli impianti di pompaggio dell'acqua nei pozzi acquedottistici sono estremamente ridotti e comunque confinati all'interno delle camere di manovra, in cemento armato e chiuse da porte in acciaio.

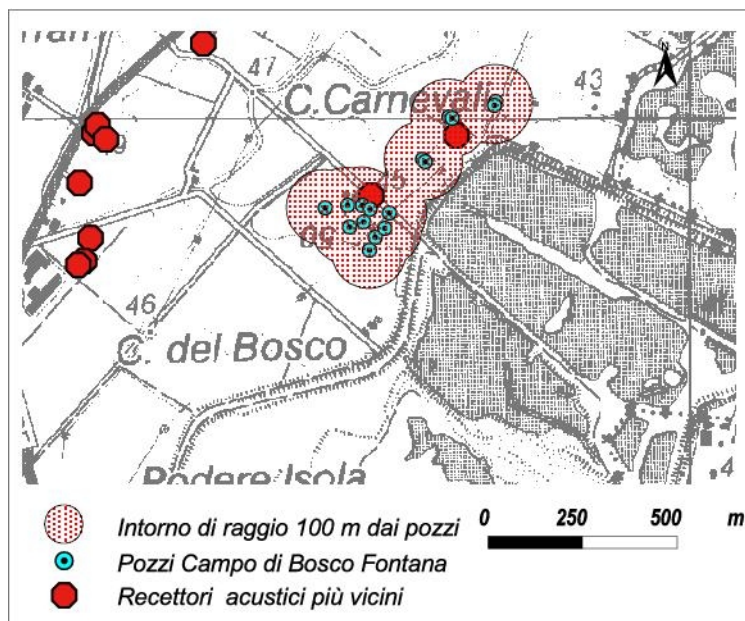


Figura 74 - Localizzazione dei più vicini recettori acustici (base topografica: Estratto e ingrandito da Carta Topografica dell'Emilia-Romagna, f. 201).

8. STATO DEL SISTEMA INSEDIATIVO, DELLE CONDIZIONI SOCIO-ECONOMICHE E DEI BENI MATERIALI

I centri abitati più importanti presenti nell'area vasta all'intorno del sito di interesse sono Rubiera, SS. Faustino e Giovita, Campogalliano, Marzaglia e Cittanova, tutti posti comunque a distanze grossomodo variabili tra 1,5 ed oltre 4 Km. Presso Rubiera e presso Campogalliano oltre che a residenze sono presenti vari insediamenti produttivi ed industriali, mentre SS. Faustino e Giovita, Marzaglia e Cittanova sono centri abitati minori quasi esclusivamente di tipo residenziale.

All'intorno dell'area del Campo Pozzi di Bosco Fontana e nell'area circostante i 3 pozzi in progetto vi sono pochissime case sparse abitate poste a distanze superiori ai 200 m rispetto i pozzi per acqua (a parte l'abitazione del custode e Casa Carnevali). Più distanti sono presenti una strada provinciale e attività produttive.

L'uso dei suoli è prevalentemente agricolo (seminativo e foraggio) con esclusione delle aree di cava o adibite alla trasformazione dei materiali da essi provenienti (Figura 75).

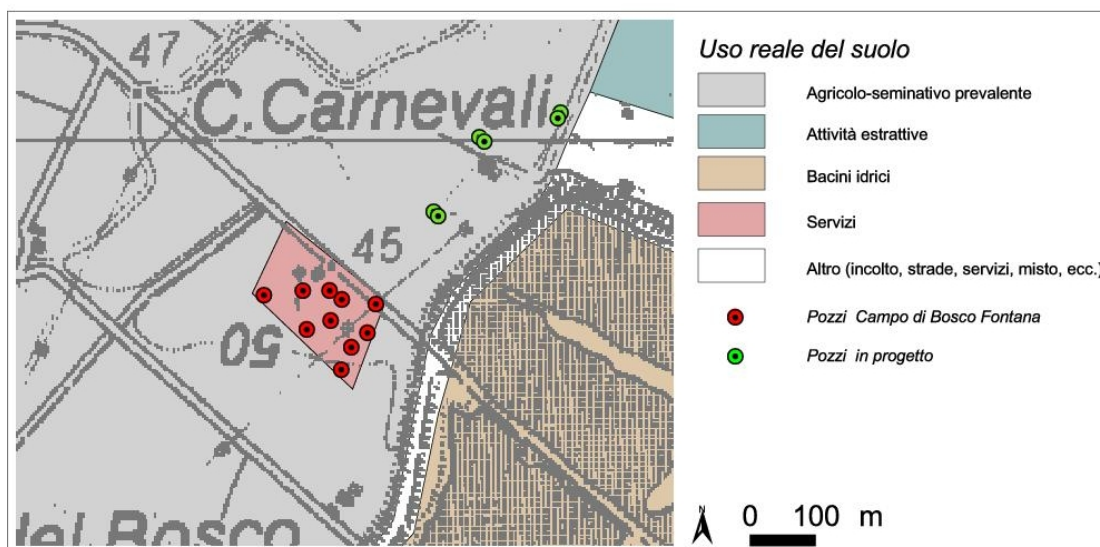


Figura 75 - Mappa dell'uso reale del suolo ricavata da fotointerpretazione (Base topografica: Estratto e ingrandito da Carta Topografica Regionale, F. 201, scala 1:12.000).

9. IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO

Per la redazione del presente Studio di Impatto Ambientale e per l'individuazione degli impatti è stato adottato il metodo della lista di controllo che si riporta in allegato.

9.1. Alternative considerate

Il più volte citato studio condotto per conto della Provincia di Modena (Gasparini, 1993) afferma che i prelievi idrici in essere nell'area in esame (Campi pozzi di Bosco Fontana e di Possessione Riva) sono sostenibili, ma difficilmente incrementabili. In un'ottica di razionalizzazione ed ottimizzazione degli impianti lo studio provinciale suggerisce di realizzare una nuova serie di pozzi disposti parallelamente agli argini ovest e nord della Cassa di Laminazione. Questa nuova "batteria di pozzi" potrebbe essere realizzata in un'ottica di ottimizzazione del sistema acquedottistico, per sostituire alcuni pozzi del Campo di Bosco Fontana, tenendo comunque presente che il lato nord della cassa è già stato utilizzato per i pozzi 5, 7 e 8 di Possessione Riva.

Questa proposta è stata recepita nell'accordo tra ATERSIR e AIPO del Marzo 2019, avente oggetto la "Proposta preliminare di ristrutturazione del Campo Pozzi Aimag di Bosco Fontana di Rubiera (RE)", in cui nell'ambito della ricollocazione di alcuni pozzi, viene privilegiata una collocazione che prevede la quota superiore dei pozzi al di sopra della sommità arginale.

I tre pozzi in progetto recepiscono queste indicazioni dal momento che in previsione di sostituire tre pozzi attualmente presenti nel Campo di Bosco Fontana, si prevede una loro collocazione proprio lungo l'argine ovest della Cassa di Laminazione.

Sempre in un'ottica di sistema acquedottistico è utile ricordare come le analisi chimiche condotte periodicamente sulle acque abbiano messo in luce problematiche inerenti alcuni dei pozzi del campo di Bosco Fontana, dove si osserva un progressivo peggioramento della qualità delle acque da est verso ovest anche in pozzi adiacenti.

Tale condizione ha comportato la necessità in passato di interrompere i prelievi presso pozzi nei quali si riscontravano problemi di qualità idrochimica (pozzo n. 9 di Bosco Fontana). In una prospettiva di ottimizzazione della struttura dei punti di prelievo che porti alla selezione dei pozzi esistenti all'interno del Campo di Bosco Fontana è prevista la sostituzione di tre pozzi per i quali sia per la loro età (con conseguente perdita di efficienza) che per le loro caratteristiche (pozzi multifalda, posti in prossimità agli altri pozzi presenti) si rende necessario a breve un rinnovamento.

Tale intervento comporterebbe il mantenimento di una parte dei pozzi esistenti per i prelievi, e l'uso dei rimanenti come pozzi di controllo e di difesa che sarebbero sostituiti, per i prelievi idropotabili, dalla nuova "batteria" che si prevede di realizzare ad ovest degli argini della cassa di laminazione.

Come messo in evidenza nella *relazione Quadro di riferimento progettuale* già allo stato attuale si ravvisano problemi di corrosione a carico di alcuni pozzi (nn. 8, 10 e 11). La perforazione di nuovi pozzi ad ovest degli argini della cassa di laminazione (e, in previsione futura, sugli argini della stessa) non va quindi considerata come alternativa all'attuale campo pozzi, ma come ristrutturazione e ottimizzazione che non comporterebbe quindi l'abbandono dell'attuale campo e manterrebbe in essere tutti gli attuali pozzi che in parte resterebbero produttivi ed in parte rivestirebbero il ruolo di controllo e protezione idrogeologica.

La ristrutturazione del Campo Pozzi di Bosco Fontana prevede l'ubicazione dei pozzi acquedottistici sopra l'argine del Secchia in quanto esso rappresenterà una lunga fascia di terra a quota superiore rispetto alla cassa d'espansione e alle aree golenali. Tale ipotesi progettuale nasce su base della Variante Generale 2016 al PAE vigente, che individua tra i poli estrattivi dell'area di Rubiera, il polo n. 108, come *polo di nuova definizione la cui collocazione è stata presa in considerazione non solo per il soddisfacimento di parte delle necessità di materiali inerti della Provincia di Reggio*

Emilia, ma anche per favorire la realizzazione del progetto di ampliamento del sistema delle casse di laminazione delle piene del Fiume Secchia, con lo scopo di ridurre la pericolosità idraulica alla quale sono soggetti vasti territori della pianura modenese (Variante Generale 2016 al PAE vigente, valutazione ambientale strategica).

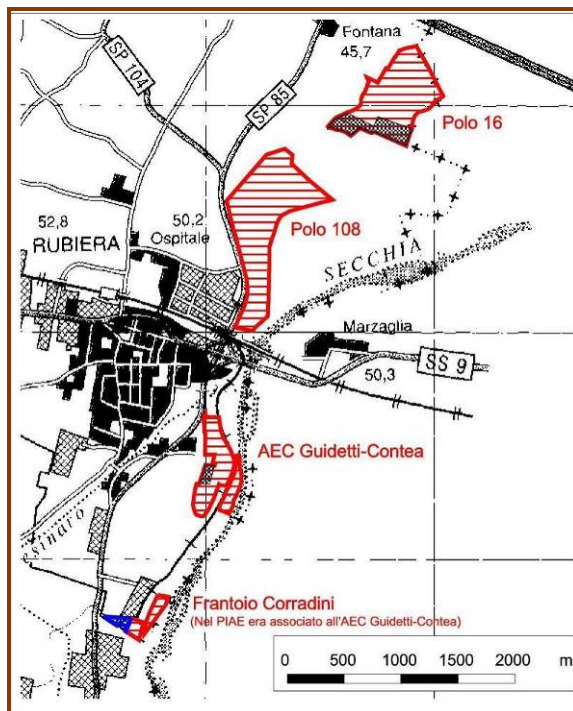


Figura 76 – Inquadramento geografico delle aree estrattive nel territorio comunale di Rubiera. I perimetri e il retino orizzontale rosso individuano le aree estrattive come da PIAE (Variante Generale 2016 al PAE vigente, valutazione ambientale strategica).

Come indicato in precedenza, la zona del campo pozzi di Bosco Fontana è collocata in un'area ottimale per quanto riguarda sia le caratteristiche idrogeologiche che la potenzialità dell'acquifero. Nell'ottica di considerare altre collocazioni alternative al Campo acquifero e alle tre coppie di pozzi in progetto, occorre considerare che:
 Alternativa 1: mantenere le 3 coppie di pozzi in progetto nel perimetro di Bosco Fontana.

Questa possibile soluzione è proprio quella che si cerca di evitare, per ridurre le reciproche interferenze tra i diversi pozzi acquedottistici.

Alternativa 2: spostare il campo acquifero e/o le 3 coppie di pozzi in progetto più a ovest rispetto alla previsione attuale.

Spostarsi verso ovest significa andare verso una zona del conoide leggermente più distale, caratterizzata da una minore trasmissività e, come noto anche da episodi passati, da maggiori possibilità di

contaminazione della falda idropotabile (orizzonti argillosi a protezione dell'acquifero non continui o assenti). Inoltre, le caratteristiche idrochimiche delle acque, come già indicato in precedenza, presentano un peggioramento generale proprio spostandosi in questa direzione.

Alternativa 3 spostare il campo acquifero e/o le 3 coppie di pozzi in progetto più a nord rispetto alla previsione attuale.

Più a nord sono già presenti i pozzi del Campo Acquifero di Possessione Riva, i cui pozzi sono comunque caratterizzati da una minore trasmissività rispetto a quelli di Bosco Fontana.

Alternativa 4 spostare il campo acquifero e/o le 3 coppie di pozzi in progetto più a sud rispetto alla previsione attuale.

Più a sud sono presenti un'area di PAE e l'abitato di Rubiera. Non ci sono le condizioni per realizzare un campo acquifero (fascia di rispetto, possibili contaminazioni e comunque situazione territoriale già diversamente definita e pianificata).

9.2. Atmosfera e clima

L'impatto su atmosfera e clima è nullo nel breve, nel medio e nel lungo termine. Gli impianti per l'approvvigionamento idrico non comportano emissione alcuna in atmosfera. Il campo pozzi non interagisce né con l'atmosfera né con il clima.

9.3. Acque superficiali e sotterranee

9.3.1. Acque superficiali

Nel breve termine l'impatto sulle acque superficiali è nullo. Non si ha interazione con l'idrografia superficiale. L'impatto sulle acque superficiali è da nullo a basso nel medio e nel lungo termine. In fase di esercizio e di manutenzione ordinaria non si ha interazione con l'idrografia superficiale.

Le operazioni di manutenzione straordinaria dei pozzi in esercizio o dei serbatoi consistono nelle operazioni periodiche di lavaggio e disinfezione degli stessi, per l'eliminazione delle incrostazioni carbonatiche e batteriche formatesi nel tempo. Per i lavaggi viene utilizzata una soluzione costituita da acqua di falda e ipoclorito di sodio o acido peracetico, dosato in quantità tale da garantire nel pozzo/serbatoio una concentrazione di cloro totale pari a 0,2 ppm.

Tali acque di lavaggio conterranno, oltre ad una certa torbidità, anche residui della clorazione per il quale si garantirà il non superamento della concentrazione di 0,2 ppm di cloro totale, come previsto dalla Parte III, All. 3, Tab. 3 del D.Lgs 152/2006. Per quanto riguarda il carico solido è prevista una vasca di sedimentazione, a monte dello scarico, in modo da poter garantire valori di solidi sospesi totali conformi ai valori previsti nella Tab. 3 prima richiamata.

Presso l'impianto di Rubiera non è presente un collegamento diretto con il punto di scarico, ma vengono utilizzate tubazioni mobili posizionate in occasione delle operazioni di lavaggio. Per le tre coppie di pozzi in progetto (P17, P18, P19) viene prevista la posa di una condotta di scarico che si immetterà nel bacino lacustre ricavato nell'area di ex cava.

In occasione di un recente intervento di lavaggio e disinfezione presso l'impianto di Rubiera è stato eseguito un prelievo ed analisi delle acque scaricate (All. 3), con esito ben al di sotto dei limiti (circa 1/20) indicati alla Parte terza, Allegato 5, Tabella 3 D.Lgs 152/06 (0,011 ppm con limite a 0,2 ppm di Cl).

Per le operazioni di lavaggio/pulizia dei filtri pozzi, presso il campo pozzi di Bosco Fontana sono presenti 2 serbatoi di stoccaggio cilindrici verticali a fondo piano da 2.500 litri, realizzati in Polietilene PE-100 e collocati in idonea struttura del campo pozzi. I 2 serbatoi contengono acido cloridrico al 33 % e clorito di sodio al 25%, miscelati ed opportunamente diluiti per realizzare l'ipoclorito di sodio che viene ed utilizzato per le operazioni di disinfezione e lavaggio di serbatoi e filtri.

I fanghi di sedimentazione provenienti dalle operazioni di lavaggio e spurgo saranno resi palabili, caratterizzati e, se possibile, recuperati oppure smaltiti.

Per quanto riguarda l'interazione tra le acque del F. Secchia, le Casse di Espansione e la falda, si cita quanto contenuto nel capitolo 3.3 "Influenza dei livelli idrici e della piovosità sulla falda" dell'elaborato R.04 "Relazione geologica" del "Progetto definitivo per le Casse di Espansione del F. Secchia. Lo studio evidenzia che non sono rilevanti i rapporti precipitazioni in area/falda mentre risultano significativi quelli fra le idrometrie del fiume Secchia e la falda, e si afferma che *"Le considerazioni sopra esposte consentono di evidenziare che tra i laghi delle casse e la falda esiste un interscambio diretto, molto veloce, legato all'elevata permeabilità dei depositi ghiaiosi che costituiscono l'acquifero."* Questa connessione tra i laghi delle Casse e la falda sarebbe avvalorata anche dalle prove di emungimento, in particolare quelle del "Campo prova di valle".

La possibile connessione dei laghi delle casse di espansione (o comunque di alcuni di questi) con la falda era già stata indicata già negli studi geologici a supporto al PAE del Comune di Rubiera (variante 2019), in cui era stata segnalata una “lacuna stratigrafica” che metteva in comunicazione diretta l’acquifero più superficiale (“attuale”) con quello sottostante (“recente”), quest’ultimo corrispondente alla prima falda acquifera sfruttata a fini acquedottistici. Tale lacuna è stata individuata nella metà parte sud dell’ampliamento di cassa ma senza mai escludere che potesse essere presente anche all’interno della cassa stessa ma soltanto in una parte, quella sud-ovest (Fig. 77).

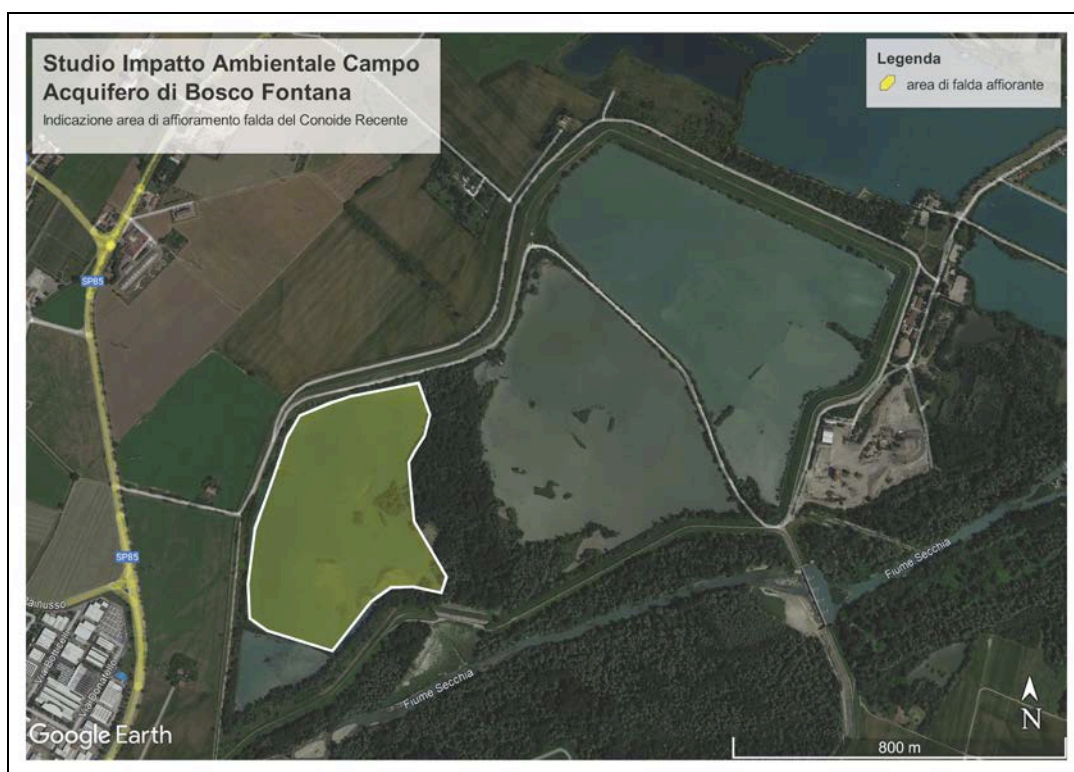


Fig. 77 – Area interna alla cassa con falda affiorante

Il settore sudovest, tra l’altro, è proprio l’ultima parte che è stata oggetto di escavazione e, di conseguenza, è proprio quella che contiene la minor quantità di sedimenti fini impermeabilizzanti, decantati in seguito all’ingresso delle varie onde di piena che si sono succedute nel tempo.

Tale situazione appena descritta viene confermata anche dall’esame congiunto dei vari sondaggi a carotaggio continuo che sono stati effettuati nell’area.

Ne sono stati selezionati una cinquantina per ognuno dei quali è stato dato un giudizio di connessione o meno fra gli acquiferi A0 (“attuale”) e A1 (“recente”) rappresentati sulla Fig. 78.

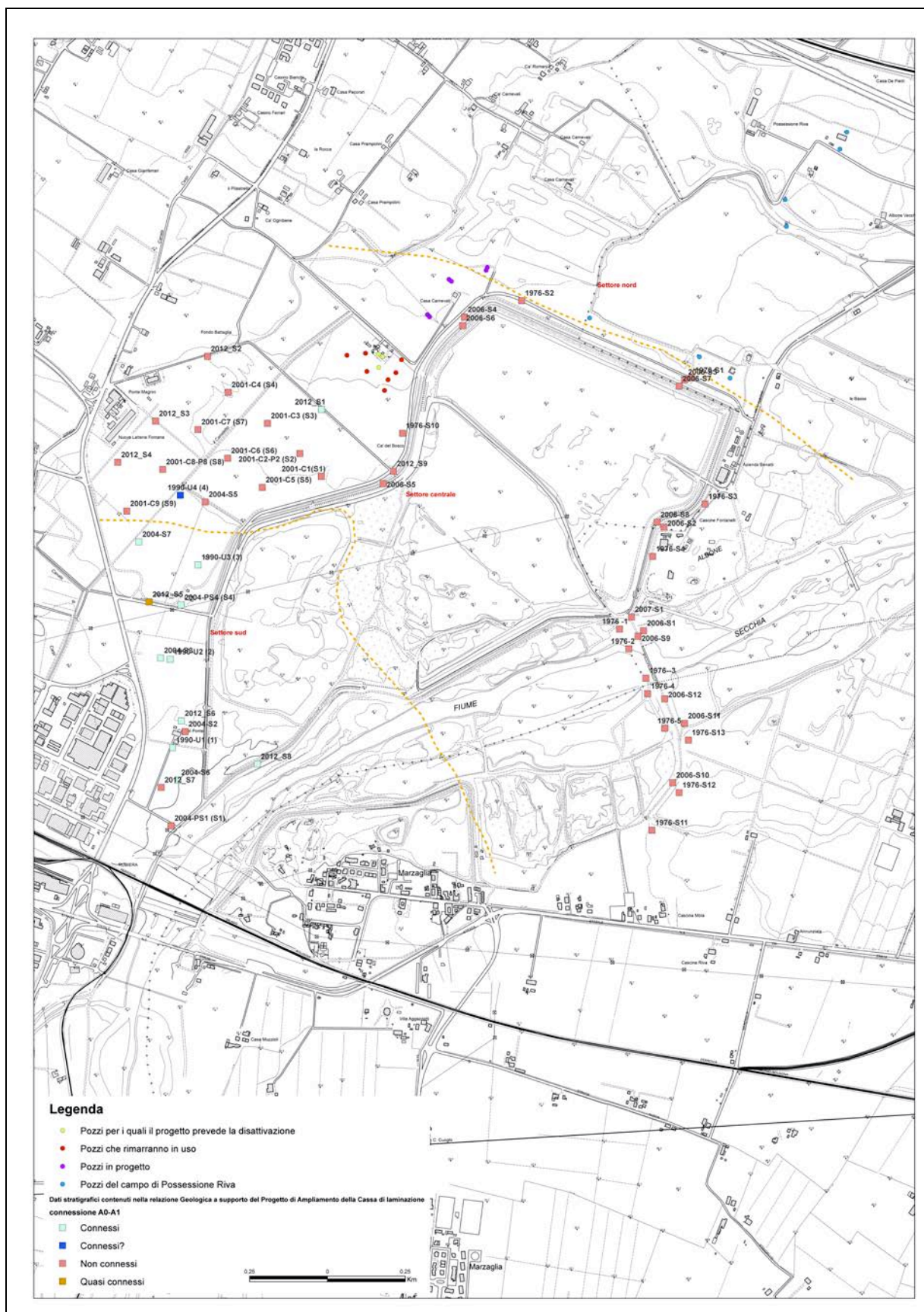


Fig. 78 – Settori stratigrafici e sondaggi a carotaggio continuo di riferimento

In questo modo è stato possibile suddividere l'areale in tre *settori* con propria caratteristica litostratigrafica (Nord, Centrale, Sud), ampiamente descritti al precedente cap. 5.2, dove si conferma che nel settore centrale sia continua la presenza dell'"argillone" che separa il conoide "attuale" dal "recente".

Si evidenzia in proposito che per "connessione" ci si riferisce a rapporti di "massa" fra i due conoidi (attuale e recente), cioè grandi volumi idrici che passano dall'uno all'altro, ma non le modeste discontinuità nello strato argilloso che collegano in modo "puntuale" i due livelli idrici con scambi limitati.

Uno di questi, sicuramente il più conosciuto e rappresentativo, è proprio l'ex fontanile ("Fontanone") presente a suo tempo in area e sul quale è sorto non a caso il campo pozzi di "Bosco Fontana".

Come si noterà nell'area dei laghi della cassa non ci sono indagini e quelle raccolte, esterne ai laghi, attengono ad una situazione "naturale"; non è nota la profondità di scavo delle aree dei laghi e non è certo se tali scavi abbiano a suo tempo non interessato in modo significativo l'"argillone".

A tale riguardo si ricorda però che le attività di escavazione per la realizzazione della cassa risalgono agli anni 70 del secolo scorso e che lo spessore di tale strato argilloso (separatore fra il conoide attuale e recente) poteva raggiungere anche la decina di metri; con l'ampia disponibilità di ghiaie di allora e il non utilizzo di tale argilla per la costruzione degli argini non c'erano motivi per toglierlo anche solo in parte.

Da ricordi del sottoscritto e da testimonianze di "ruspisti" che hanno realizzato parte delle arginature di cassa è confermato l'utilizzo del "cappellaccio" per la realizzazione delle arginature e la totale asportazione delle ghiaie del conoide recente, anche con escavazioni sotto falda mediante l'uso di benne lanciate, fino all'"argillone" senza asportarlo.

Si aggiunga inoltre che sul fondo di tali laghi si sono poi sedimentate le torbide delle piene, in ingresso da oltre 40 anni, con un sicuro effetto di miglioramento della impermeabilità del fondo dei laghi stessi del *settore centrale*.

Anche dal punto di vista chimico se fossero presenti importanti e rapidi scambi idrici (di "massa") fra le acque dei laghi interni alla cassa attuale e l'acquifero principale sfruttato dai pozzi idropotabili nel campo di "Bosco Fontana" (Conoide Recente – acquifero A1), dovremmo trovarne delle indicazioni nelle caratteristiche chimiche ("facies").

Abbiamo per questo messo a confronto tre analisi rappresentative (le acque prelevate dai pozzi acquedottistici mantengono pressoché invariato nel tempo il proprio stato chimico), delle acque del Secchia, del Campo pozzi di “Possessione Riva” (Pozzo 6) e del campo pozzi di “Bosco Fontana” (pozzo 15) mediante i diagrammi di “Schoeller” (principali ioni espressi in millequivalenti) di fig. 79.

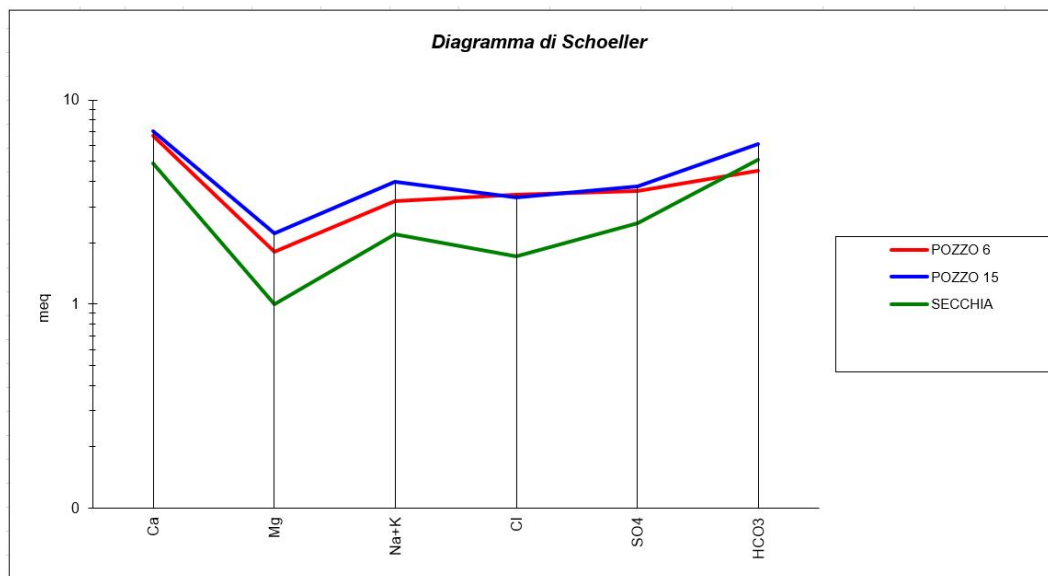


Fig. 79 - Facies idrochimiche acque sotterranee e F.Secchia

Occorre notare, pur con un andamento parallelo delle spezzate che giustifica una base chimica comune (le falde in oggetto sono principalmente alimentate da infiltrazioni fluviali), che le concentrazioni dei diversi analiti delle acque di falda sono chiaramente più elevate; in particolare si nota la forte somiglianza fra le acque dei due campi acquiferi esaminati.

Essendo evidente il non rapporto diretto del pozzo n. 6 del campo acquifero di “Possessione Riva” con le acque interne alla cassa occorre concludere che anche quelle di Bosco Fontana non abbiano rapporti chimicamente significativi con i laghi di cassa.

Si precisa che l'analisi del Secchia presentata è relativa ad una condizione idrometrica non di piena; è però in tale evenienza che si può avere il massimo contributo di infiltrazione dalla cassa ma con acque torbide ma con Sali in soluzione molto modesti confermando quindi quanto sopra detto.

A verifica delle ipotesi sul collegamento Laghi di cassa/falda del conoide recente sono state effettuate analisi chimiche, l'1/04/2022, sulle acque dei due laghi, sud e nord, interni alla cassa attuale.

È stato integrato il diagramma di Schoeller della fig. 79 con tali analisi ottenendo il risultato di Fig. 80 dalla quale risulta molto evidente che il lago sud ha caratteristiche idrochimiche di falda mentre il lago nord di acque superficiali.

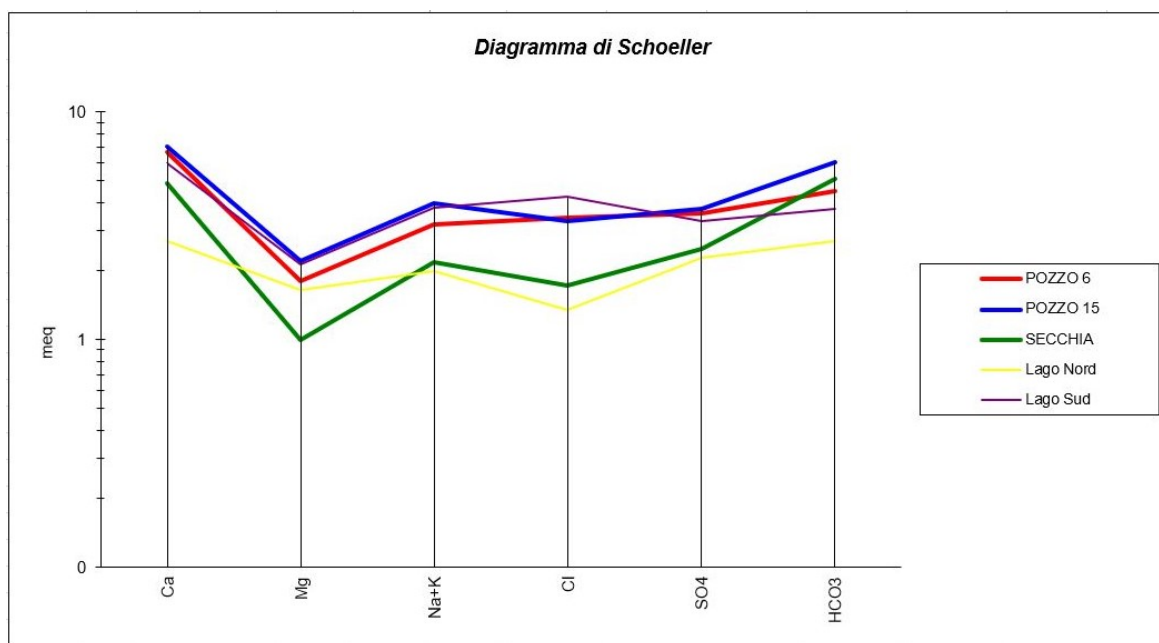


Fig. 80- Facies idrochimiche acque sotterranee, F.Secchia e laghi sud e nord cassa.

Si richiama infine una relazione tecnica prodotta il 27/07/2010 su incarico del Comune di Carpi, dove si forniscono valutazioni idrogeologiche sui rapporti fra le acque dell'acquifero del conoide "attuale" e quello "recente", che sintetizziamo di seguito.

L'attuale area del campo pozzi di fontana di Rubiera era quell'epoca interessata da un gruppo di "sorgenti" denominato il "Fontanone".

Il maggiore di tali fontanili era rappresentato da una buca ellissoidale, con dimensione massima di 8 m e minima di 4, con numerose risorgive sul fondo posto a circa 1÷1.5 m dal piano di campagna.

L'origine di queste acque è attribuita a "infiltrazioni avvenute molto in alto lunghesso il corso del Secchia" e cioè differenziate e più profonde delle acque freatiche che esistevano in zona.

Si notò, sempre a quell'epoca, che i livelli statici della freatica erano oscillanti tra 0,50 e 2,20 m dal piano di campagna mentre quelli del "Fontanone" coincidenti con piano di campagna stesso.

Sapendo oggi che le acque del Fontanone erano quelle del conoide recente e quelle della freatica di zona attribuibili al conoide attuale, possiamo anche in questo caso notare la distinzione fra le acque dei due conoidi sovrapposti.

La situazione idrogeologica appena descritta veniva già indicata e recepita anche nel PIAE della Provincia di Reggio Emilia, vigente già dal 2004, in cui, in riferimento alla previsione del polo SE108 “Ampliamento casse di espansione F.Secchia” veniva indicata la presenza di uno strato limo-argilloso a protezione del sistema acquifero sottostante, di interesse acquedottistico, “assente” però nella parte sud del polo stesso.

Pur in presenza di questa possibile connessione non si ritiene ci siano significative interazioni tra le acque superficiali e le acque di falda, nemmeno in concomitanza degli abbassamenti della piezometrica durante gli emungimenti in quanto non sussistono richiami di massa di acque più superficiali durante l'esercizio del campo pozzi.

L'assetto stratigrafico dell'area prevede, a profondità variabili, la presenza di spessori plurimetrici (anche 10 m in alcuni punti) di depositi a granulometria fine argilloso-limosi che, seppur non isolando completamente i due sistemi falda – cassa di espansione, certamente non favoriscono una comunicazione idrogeologica che possa permettere l'ingresso in falda di cospicui quantitativi d'acqua superficiale

La situazione qui descritta, con una limitata parte interna alle casse con possibili collegamenti fra le acque superficiali di ingresso e quelle di falda, indicherebbe quindi che i laghi della parte principale della cassa stessa o non hanno collegamento diretto con gli acquiferi sottostanti, le cui falde sono sfruttate a scopi idropotabili, e/o che un collegamento, se presente, è limitato e prevede uno scambio di acque molto limitato.

9.3.2. Acque sotterranee

L'impatto sulle acque sotterranee è basso nel medio lungo termine. L'impatto è medio nel breve periodo in coincidenza di periodi pluriennali particolarmente siccitosi.

Lo studio idrogeologico condotto per conto della Provincia di Modena nel 1993 (Gasparini, 1993) ha verificato come *nel lungo periodo si può affermare che i livelli di emungimento attuali sono compatibili con le esigenze di bilancio. (...) Il problema di bilancio si pone invece in modo serio nel breve periodo (al di sotto dei 10 anni), essendo rapida anche la velocità di abbassamento della piezometrica; la porosità*

efficace non è elevatissima, 18% a "Bosco Fontana", ed a fronte di un prelievo annuo dal conoide recente di 5.540.000 mc, possiamo contrapporre una quantità d'acqua immagazzinata pari a 20.000.000 mc il cui rapporto 1/3,7, è basso. (...) si propone idrogeologicamente e prudenzialmente di ritenere accettabili i livelli ed emungimenti attuali, con gli effetti descritti in tale studio, essendo conosciuti sperimentalmente

La sostituzione dei tre pozzi del Campo di Bosco Fontana è prevista senza incrementi delle portate istantanee massime complessive del campo pozzi.

Anche considerando il bilancio idrico contenuto nella relazione "Applicazione della modellistica delle acque sotterranee della Provincia di Modena: aggiornamento del modello di flusso, implementazione del modello di trasporto dei nitrati e loro applicazione a supporto di specifici obiettivi di pianificazione e gestione della risorsa idrica" (2016), a cura di ARPAE ed Atersir, l'impatto risultante è valutato della stessa entità (basso nel medio lungo termine, medio nel breve periodo in coincidenza di periodi pluriennali particolarmente siccitosi). I volumi totali richiesti (8,586 Mmc totali, corrispondenti a 0,27 mc/s) corrispondono al 12,66 % di quelli totali prelevati per uso idropotabile dalla conoide del F. Secchia (83,11 Mmc) e l'incremento di portata previsto (0,98 Mmc, corrispondente a 0,031 mc/s) risulta ampiamente compensabile dal coefficiente di immagazzinamento.

9.4. Suolo e sottosuolo

L'impatto su suolo e sottosuolo è molto basso sul breve, sul medio e sul lungo termine.

L'impatto sull'assetto del sottosuolo ed in special maniera in relazione al fenomeno della subsidenza è qui studiato sulla base delle misure ed elaborazioni eseguite da ARPA Emilia-Romagna riferite ai dati della rete di capisaldi esistenti. Le elaborazioni delle misure effettuate negli anni '80 e '90 del secolo scorso sembrano indicare per l'area compresa tra Rubiera e Campogalliano un'evoluzione del fenomeno caratterizzata da velocità di abbassamento dell'ordine di 2-2,8 mm/anno, che si mantengono quindi al di sotto dei massimi valori riscontrati in regione (circa 4 mm/anno). ARPA ha approntato negli ultimi anni una rete di controllo costituita da 33 stazioni GPS) ed effettuato un'analisi interferometrica delle misure radar satellitari calibrandola con i dati delle stazioni GPS (periodo 2011-2016, §4.2.2).

I risultati sono stati riportati sia in una carta con le curve isocinetiche che in una con le variazioni di movimento verticale del suolo rispetto al periodo precedentemente monitorato (2006-2011).

Come riportato nel capitolo specifico, dall'analisi delle carte relative alla subsidenza del comune di Rubiera e per quanto riguarda nello specifico il sito in cui sono ubicati i pozzi acquedottistici è possibile concludere che l'andamento nel tempo dei valori di subsidenza, dal 1992 ad oggi, è caratterizzato da un generale decremento con una spiccata diminuzione nel periodo 2002/2006. In base ai dati più recenti attualmente disponibili l'area in esame si colloca tra le isocinetiche di valore compreso tra -5 e -2.5 mm/anno. Queste nuove misure evidenziano un rallentamento delle velocità di abbassamento per l'area interessata dal campo pozzi di Bosco Fontana. Allo stato attuale delle conoscenze si può pertanto valutare come basso l'impatto del campo acquifero in relazione al fenomeno della subsidenza.

9.5. Flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi

L'impatto su flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi è molto basso sul breve, sul medio e sul lungo termine. Non vi è modifica dello stato attuale tali elementi ambientali se non nel fatto che l'area all'intorno dei pozzi è recintata impedendo il passaggio di eventuali animali, mentre la manutenzione ordinaria degli impianti può comportare la necessità di sfalci o potature dell'eventuale vegetazione spontanea cresciuta all'intorno. Anche per i nuovi pozzi in progetto viene prevista una idonea recinzione perimetrale.

9.6. Rumore e vibrazioni

L'impatto sul clima acustico o dovuto a vibrazioni è molto basso sul breve, sul medio e sul lungo termine. Ciascun pozzo è o verrà alloggiato all'interno di una camera in cemento, chiuso da una porta metallica, che limita la diffusione all'esterno dei rumori e delle vibrazioni prodotte dalle pompe in funzione.

Solamente in occasione di eventuali manutenzioni straordinarie si può avere un impatto medio sul breve termine (fase cantieristica) dovuto ai mezzi d'opera (gru, seghe circolari, fresatrici, ecc.).

9.7. Salute e benessere dell'uomo

L'impatto sulla salute e benessere dell'uomo è positivo. La disponibilità di risorsa idropotabile contribuisce al soddisfacimento di un bisogno primario che è

sancito e tutelato dalla legge. A tale proposito si può richiamare l'enunciato dell'art. 2, c. 1 della Legge 36/1994 (*Disposizioni in materia di risorse idriche*): *L'uso dell'acqua per il consumo umano è prioritario rispetto agli altri usi del medesimo corpo idrico superficiale o sotterraneo. Gli altri usi sono ammessi quando la risorsa è sufficiente e a condizione che non ledano la qualità dell'acqua per il consumo umano.*

9.8. Rischio di incidenti

Secondo le informazioni raccolte presso AIMAG spa non si sono a tutt'oggi verificati incidenti o incendi presso gli impianti del Campo pozzi. Il rischio incidenti è quindi da ritenere statisticamente molto basso.

Gli impianti sono tutti automatizzati ed il personale è presente in occasione dei controlli periodici. Le testate dei pozzi sono poi alloggiare all'interno di camere in cemento armato e pertanto non si ha rischio incidente all'esterno.

I 3 nuovi pozzi in progetto saranno protetti in modo analogo a quelli del campo pozzi esistente (camere in cemento, chiuse da una porta metallica, recinzione perimetrale).

9.9. Centri di pericolo

Da una valutazione osservazionale, nonché dalla revisione dei dati disponibili (piani territoriali e urbanistici) non si ravvisata la presenza di potenziali centri di pericolo (piazze, aree di sosta e manovra, parcheggi pertinenziali e pubblici, stalle, attività artigianali o industriali, ecc.) entro le zone di rispetto ai pozzi sia nell'attuale configurazione riportata nella cartografia di PSC/RUE, sia della configurazione che tiene conto dell'eventuale realizzazione delle tre nuove coppie di pozzi monofalda e della disattivazione di tre pozzi attualmente esistenti) (Figura 75). La ricognizione ha interessato tutta l'area compresa all'interno della zona di rispetto allargata individuata come l'area comprendente:

- le zone di rispetto individuate con criterio geometrico (area circolare con un raggio di 200 m a partire da ciascuna captazione);
- le aree comprese entro l'isocrona del percorso di 360 giorni delle acque afferenti all'acquifero meno profondo (acquifero localmente non protetto);
- le aree comprese entro l'isocrona del percorso di 180 giorni delle acque afferenti agli acquiferi più profondi (acquiferi protetti).

Da segnalare (all'interno del Campo Pozzi) la presenza di sostanze a base di cloro utilizzate per finalità acquedottistiche (Figura 81).

In occasione di manutenzioni periodiche che prevedono la disinfezione dei pozzi vengono poi utilizzate apposite sostanze, anch'esse a base di cloro.

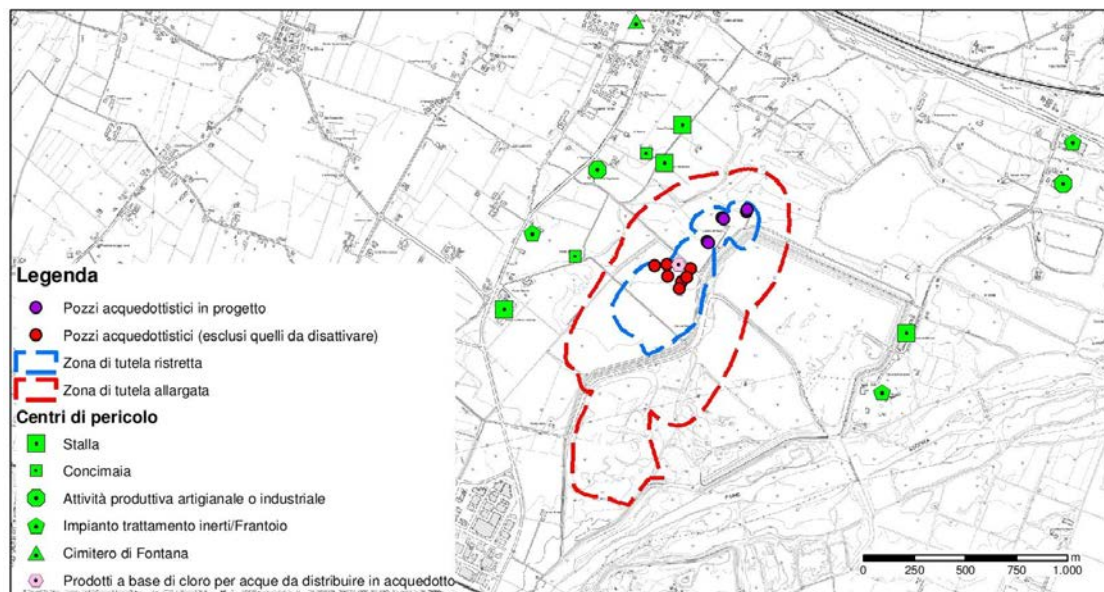


Figura 81 – Individuazione dei principali centri di pericolo nell'area all'intorno del Campo pozzi di Bosco Fontana. Sono indicate le Zone di tutela ristretta e allargata determinate tenendo conto della sostituzione di tre attuali pozzi con le coppie di pozzi monofalda in progetto.

9.10. Sistema insediativo, condizioni socio-economiche e beni materiali

L'impatto sul sistema insediativo, sulle condizioni socio-economiche è positivo. La disponibilità di risorsa idropotabile contribuisce al soddisfacimento di un bisogno primario non solo dei cittadini, ma anche per gli insediamenti produttivi e per chi vi lavora. L'impatto sui beni materiali è nullo, non vi è infatti interazione.

9.11. Sinergie di impatto ambientale e mitigazioni degli impatti negativi

Non si ravvisano sinergie significative tra impatti, né necessità di interventi di mitigazione dato l'esiguo valore di quelli individuati nei paragrafi precedenti. Nelle vicinanze del Campo di Bosco Fontana, oltre un Km a NE, è presente un altro campo pozzi (Possessione Riva).

Le elaborazioni grafiche e numeriche eseguite in più occasioni hanno messo in evidenza come l'effetto combinato degli abbassamenti dei livelli piezometrici indotti dalle due grandi captazioni siano di entità trascurabile tanto che l'interazione è difficilmente rilevabile.

Gli impianti non producono radiazioni ionizzanti.

Gli impianti non producono emissioni di sostanze odorigene.

La chiusura di 3 pozzi all'interno del campo acquifero di Bosco Fontana e il loro spostamento esternamente al campo (P17, P18 e P19) avrà un impatto positivo per quanto riguarda le piezometrie e gli abbassamenti della falda legati all'emungimento di acque sotterranee a scopo acquedottistico.

Nel campo pozzi di Bosco Fontana, attivo storicamente da quasi un secolo, sono attualmente attivi 10 pozzi ubicati all'interno di un'area non particolarmente estesa (parallelogramma con lato maggiore di circa 200 metri). La presenza di 10 pozzi con portate abbastanza elevate ravvicinati tra loro provoca necessariamente un abbassamento del livello piezometrico dell'area che, in base ai valori della serie storica ventennale 2001-2021, risulta pari a 83 cm medi, con minimi di circa 30 cm e massimi di circa 250 cm (differenza tra livello statico e dinamico, pozzi plurifalda, dati AIMAG).

In base allo studio idrogeologico effettuata (Gasparini G, 2022) utilizzando un modello numerico di flusso (Visual ModFlow PREMIUM 4.2) per ricostruire schematicamente l'andamento delle acque sotterranee nell'areale in studio, in seguito alla chiusura dei tre pozzi e al loro spostamento più distanziato a NE con conseguente riduzione dell'effetto di reciproca interferenza tra le captazioni, l'effetto complessivo di abbassamento nel campo pozzi di Bosco Fontana risulterebbe modesto e pari a 22 cm per la falda del conoide "sepolto" ma invece di "recupero" per circa 55 cm per la falda del conoide "recente".

Considerando che è quest'ultimo acquifero il più produttivo e sfruttato, si può attribuire alla nuova configurazione un miglioramento per quanto riguarda le esigenze energetiche di sollevamento idrico.

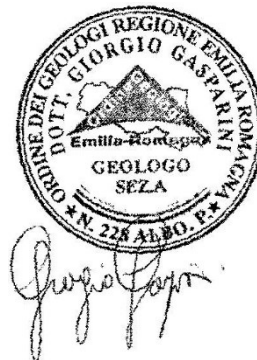
Nella "Strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici della Regione Emilia-Romagna" (Emilia-Romagna-Arpae), nel capitolo 4.2.1 Acque interne e risorse idriche viene riportato che *"il contributo del settore al cambiamento climatico, da un punto di vista energetico si sostanzia nei consumi energetici connessi alle utenze e al funzionamento delle infrastrutture"*.

Si tratta essenzialmente dei consumi elettrici necessari per far funzionare i gruppi di pompaggio, il cui consumo è comunque di entità quasi trascurabile rispetto a quelli industriali. E' comunque un aspetto di interesse da valutare, nell'ambito di un'ottica più generale di risparmio energetico.

Per quanto riguarda le aree a maggiore criticità, *“Per le acque sotterranee sono stati individuati i corpi idrici con condizioni di criticità per lo stato quantitativo, riferibili essenzialmente alla fascia di conoidi alluvionali appenniniche piacentine, modenese, bolognesi e romagnole. Per tali corpi idrici si prevede l’obiettivo di non aumentare gli emungimenti e di ricondurre i quantitativi assentiti a valori congrui in termini di effettive necessità e di efficienza dell’utilizzo.”*

Bastiglia, lì agosto 2022

Dott. Geol. G. Gasparini



BIBLIOGRAFIA

- ◆ Alessio M., Bella F., Improta S., Belluomini G., Calderoni G., Cortesi C. e Turi B. (1973) - *University of Rome carbon-14 dates X*. Radiocarbon, 15, 165-178.
- ◆ Amorosi A. & Farina M. (1994a) - *Stratigrafia della Successione quaternaria continentale della Pianura Bolognese mediante correlazione di dati da pozzo*. 1st European Congress on Regional Geological Cartography and information Systems, Bologna, 13-16 giugno 1994.
- ◆ Amorosi A. & Farina M. (1994b) - *Sequenze deposizionali nei depositi alluvionali quaternari del primo sottosuolo nell'area ad est di Bologna, tra il T. Savena e il T. Idice*. 1st European Congress on Regional Geological Cartography and information Systems, Bologna, 13-16 giugno 1994.
- ◆ Amorosi A. & Farina M. (1995) - *large-scale architecture of the thrust-related alluvial complex from subsurface data: the Quaternary succession of the Po Basin in the Bologna area (northern Italy)*. Giornale di Geologia, 57/1, 3-16.
- ◆ Amorosi A., Farina M., Severi P., Preti D., Caporale L. & Di Dio G. (1996) - *Genetically related alluvial deposits across active fault zones: an example of alluvial fan-terrace correlation from the upper Quaternary of the southern PO Basin, Italy*. Sedimentary Geology 102, 275-295.
- ◆ ARPA (2000) - *La rete di rilevamento della qualità dell'aria della Provincia di Reggio Emilia. 6^a Relazione annuale anni 1999-2000*.
- ◆ ARPA (2002) - *Rapporto sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee della provincia di Modena (6^o relazione biennale)- Anni 2001-2002*.
- ◆ ARPA (2003a) - *Approfondimenti relativi al modello concettuale dell'acquifero regionale: aspetti idrogeologici e idrodinamici per ambienti geomorfologici omogenei*. In *Supporto tecnico alla Regione Emilia_Romagna, alle Provincie ed alle Autorità di Bacino per l'elaborazione del Piano Regionale di Tutela delle Acque e Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (Art. 44 del D.lgs 152/1999 e art. 155 L.R. 3/1999)*. Elaborato Relazione Generale. *La qualità dei corsi d'acqua della Regione Emilia-Romagna*.
- ◆ ARPA (2003b) - *Approfondimenti relativi al modello concettuale dell'acquifero regionale: aspetti idrogeologici e idrodinamici per ambienti geomorfologici omogenei*. In *Supporto tecnico alla Regione Emilia_Romagna, alle Provincie ed alle Autorità di Bacino per l'elaborazione del Piano Regionale di Tutela delle Acque e Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (Art. 44 del D.lgs 152/1999 e art. 155 L.R. 3/1999)*. Quadro Conoscitivo, Attività B.
- ◆ ARPA (2013) – *La qualità delle acque sotterranee in Provincia di Reggio Emilia. Report 2010-2012*.
- ◆ ARPAE (2016) – *La qualità delle acque sotterranee in Provincia di Reggio Emilia. Report 2013-2015*.

- ◆ ARPAE (2017) – Atlante climatico dell'Emilia-Romagna 1961-2015. (reperibile presso: <https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/clima/rapporti-e-documenti/atlante-climatico>).
- ◆ ARPAE (2017) - *Approfondimenti relativi ai dati termopluviometrici per il comune di Rubiera durante il periodo di riferimento 1991-2015. Atlante climatico dell'Emilia Romagna edizione 2017 consultabile dalla sezione Idro-Meteo-Clima del sito ARPA Emilia Romagna all'indirizzo https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=3811&idlivello=1591*
- ◆ ARPAE (2017) - *Approfondimenti relativi a parametri meteorologici, dati dalle campagne di misura effettuate con stazioni mobili riferiti a Comune di Rubiera dal 11/02/2016 al 07/03/2016 tratti da Archivio delle campagne di monitoraggio della qualità dell'aria in provincia di Reggio Emilia consultabile all'indirizzo https://www.arpae.it/dettaglio_notizia.asp?id=649&idlivello=84*
- ◆ ARPAE (2017) – *Indicazioni sulla qualità dell'aria (IQA) tratte da Rete di monitoraggio della Qualità dell'aria - Qualità dell'aria nella provincia di Reggio Emilia consultabile all'indirizzo https://www.arpae.it/v2_aria_provincia.asp?p=RE&x=035036.*
- ◆ ARPAE (2017) – *Approfondimento sui periodi favorevoli all'accumulo di PM10 e fonti d'inquinamento, tratto dalla sezione Qualità dell'aria in provincia di Reggio Emilia: archivio report annuali - Rapporto annuale 2016 sulla qualità dell'aria Reggio Emilia, all'indirizzo https://www.arpae.it/dettaglio_notizia.asp?id=4600&idlivello=84.*
- ◆ ARPAE (2017) – *Dati derivati dalla carta geotematica Subsidenza tratti dal Portale cartografico dell'ARPAE all'indirizzo <https://www.arpae.it/cartografia/> ARPAE 2017.*
- ◆ ARPAE (2017) *Mappa del rischio potenziale, 201SO - Rubiera (sezione Ambiente del sito ufficiale della Regione Emilia Romagna <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/suolo-bacino/sezioni/piano-di-gestione-del-rischio-alluvioni/cartografia#Moka> PGRA).*
- ◆ ARPAE (2019) - Report acque sotterranee dell'Emilia-Romagna 2014-2019. https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/acqua/report-bollettini/acque-sotterranee/report_acque_sotterranee_er_2014-2019/view
- ◆ ARPAE (2020) – (Valutazione dello stato delle acque superficiali fluviali (2014-2019). (reperibile presso: https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/acqua/report-bollettini/acque-superficiali/report_acque-fluviali-2014-2019/view).
- ◆ ARPAE (2021) – *Report sulla qualità delle acque superficiali della Regione Emilia-Romagna.* (reperibile presso: <https://www.arpae.it/it/temi->

ambientali/acqua/report-bollettini/acque-superficiali/report_acque-superficiali-fluviali-2020/view)

- ◆ ARPAE (2021) – Rapporto Idrometeoclima Emilia-Romagna.
- ◆ ARPAE (2021) Rapporto annuale sulla qualità dell'aria di Reggio Emilia, anno 2020
- ◆ ARPAE-RER - *Strategia per la mitigazione e l'adattamento della Regione Emilia-Romagna* <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/cambiamenti-climatici/temi/la-regione-per-il-clima/strategia-regionale-per-i-cambiamenti-climatici/la-regione-per-il-clima-la-strategia-di-mitigazione-e-adattamento-per-i-cambiamenti-climatici>
- ◆ ATO (2004) - *Piano per la prima attivazione del servizio idrico integrato nell'A.T.O. n. 4 di Modena. Artt. 10 e 12 L.R. n. 25/99 e ss.mm.ii.. Vers. 1.1 Aprile 2004*, sito WEB ATO di Modena.
- ◆ Autorità di Bacino del Fiume Po - *Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi. Bacino del Secchia.*
- ◆ Autorità di Bacino del Fiume Po – *Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po – Riesame e aggiornamento al 2021 (terzo ciclo di pianificazione 2021-2027)*
- ◆ AA.VV (1979) – *Lineamenti idrogeologici della Pianura Padana*. I.R.S.A. Quad. n. 28.
- ◆ AA.VV. (1992) – *Carta della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento. Unità idrogeologica "Alta pianura reggiana tra T. Crostolo e F. Secchia*. S.EL.CA, Firenze.
- ◆ Atersir-ARPAE (2016) “*Applicazione della modellistica delle acque sotterranee della provincia di Modena: aggiornamento del modello di flusso, implementazione del modello di trasporto dei nitrati e loro applicazione a supporto di specifici obiettivi di pianificazione e gestione della risorsa idrica*” <http://www.atersir.it/atti-documenti/applicazione-della-modellistica-delle-acque-sotterranee-della-provincia-di-modena-aggiornamento-e>
- ◆ Barelli G., Marino L. & Pagotto A. (1990) *Caratterizzazione idraulica dei gli acquiferi*. In Quad. Tecn. Prot. Amb. 12, 15-26, Pitagora editrice, Bologna
- ◆ Bertolani Marchetti D. (1972) - *Il bosco sub-boreale di Rubiera (Reggio Emilia)*. Giorn. Bot. Italiano, 106.
- ◆ Carminati E., Martinelli G e Severi P. (2003) – *Influence of glacial cycles and tectonics on natural subsidence in the Po Plain (Northern Italy). Insights from ¹⁴C ages*. Geochemistry Geophysics Geosystem-An electronic Journal of earth-sciences. Vol. 4, N. 10.

- ◆ Castagnetti Stefano (2013) – *Relazione illustrativa della Microzonazione sismica del Comune di Rubiera*.
- ◆ Castaldini D. & pellegrini M. (1989) – *A review of the flow regulation system on the Secchia and Panaro rivers* (Modena area, Italy). Suppl. Geogr. Fis. Din. Quaternaria, Suppl. II (1989), 35-39.
- ◆ Chiang W.H. & Kinzelbach W. (1998) *Processing Modflow. A simulation System for Modeling groundwater flow and pollution*.
- ◆ Colombetti A., Gelmini R., Zavatti A. (1980) – *La conoide del F. Secchia: modalità di alimentazione e rapporti con il fiume* (Province di Modena e Reggio nell'Emilia). I.R.S.A. Quad. 51(1), 225-240.
- ◆ Darini G., Modoni G., Saroli M & Croce P. (2008) – *Land subsidence induced by groundwater extraction: the case of Bologna*. Int. Congr. Environmental Modeling and Software Integrating Sciences and Information Technology for environmental Assessment. <http://www.iemss.org/iemss2008/index.php?n=Main.Proceedings>
- ◆ Engineering Geology-Studio Professionale Associato (2004) - *Studio idrogeologico area di Rubiera – cassa espansione F. Secchia ai fini della pianificazione delle attività estrattive – PIAE –Reggio Emilia*.
- ◆ Gasparini G. (1990) - *Relazione idrogeologica sulle cause dei fenomeni di alterazione chimica nelle acque del campo acquifero di Fontana di Rubiera al servizio dell'acquedotto di Carpi* – STUDIO GEOLOGICO AMBIENTALE ARKIGEO, Bastiglia (MO).
- ◆ Gasparini G. (1991) – *Studio geomorfologico ed idrogeologico allegato alla Variante Generale al P.R.G. del Comune di Rubiera*. STUDIO GEOLOGICO AMBIENTALE ARKIGEO, Bastiglia (MO).
- ◆ Gasparini G. (1993) – *Studio idrogeologico preliminare per la ottimizzazione, il potenziamento e lo sfruttamento dei campi acquiferi di Fontana di Rubiera (RE) e di Possessione Riva di Campogalliano (MO)*. STUDIO GEOLOGICO AMBIENTALE ARKIGEO, Bastiglia (MO) Gennaio 1993.
- ◆ Gasparini G. (con contributo di Pellegrini M.) (1995) - *Il campo pozzi di Fontana di Rubiera: aspetti idrogeologici*. In AA.VV. (1995) *Relazione sullo stato dell'ambiente a Carpi. Anni 1990-1994*, 149-155.
- ◆ Gasparini G. (2001) - *Studio idrogeologico preliminare per la ottimizzazione, il potenziamento e lo sfruttamento dei campi acquiferi di Fontana di Rubiera (RE) e di Possessione Riva di Campogalliano (MO). Perforazione pozzo pilota: assistenza idrogeologica all'esecuzione sia delle opere che delle prove di emungimento*. STUDIO GEOLOGICO AMBIENTALE ARKIGEO, Bastiglia (MO) Relazione Tecnica Gennaio 2001.
- ◆ Gasparini G. (2022) - *Analisi idrogeologica relativa alla domanda di concessione per la derivazione di acque pubbliche sotterranee ad uso acquedottistico dai pozzi attualmente in gestione ad AIMAG spa, oltre alla richiesta di realizzazione di n. 6 nuovi pozzi monofalda, n. 3 coppie sostitutive di n. 3 pozzi esistenti*

plurifalda, del campo acquifero posto in Località "BOSCO FONTANA" di Rubiera (RE). STUDIO GEOLOGICO AMBIENTALE ARKIGEO, Bastiglia (MO) Relazione Tecnica 2022

- ◆ Gasperi G., Cremaschi M., Mantovani Uguzzoni M.P., Cardarelli A., Cattani M., Labate D. (1989) – *Evoluzione plioquaternaria del margine appenninico modenese e dell'antistante pianura. Note illustrative alla carta geologica*. Mem. Soc. Geol. It., 39(1987), 375-431.
- ◆ Gasperi G. & Pizziolo M. (2009) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia a scala 1:50.000. Foglio 201 "Modena" - Regione Emilia-Romagna, Servizio Geologico d'Italia*.
- ◆ Gelmini R. & Paltrinieri N. (con la collaborazione di Marino L., Tosatti G., Gasperi G., Barelli G.) (1988)- *Litologia di superficie e isobate del tetto del primo livello ghiaioso. Carta scala 1:25.000. Progetto Ambiente, Comune di Modena*.
- ◆ Chiang W.H. & Kinzelbach W. (1998) *Processing Modflow. A simulation System for Modeling groundwater flow and pollution*.
- ◆ GNDICI – CNR (1989) - *Carta della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento - Conoidi dei Fiumi Secchia e Panaro* (pubblicazione n.119), Pitagora Editrice, Bologna.
- ◆ GNDICI – CNR (1992) - *Carta della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento" redatta per il settore "Alta Pianura Reggiana tra T. Crostolo e F. Secchia*. (pubblicazione n.532). Pitagora Editrice, Bologna.
- ◆ Harbaugh A. W & McDonald M.G (1996a) - User documentation for Modflow-96, an update to the U.S. geological Survey modular finite-difference ground-water flow model. US Geological Survey Open File Report 96-485, pp. 46.
- ◆ Harbaugh A. W., Banta E.R., Hill M.C. & McDonald M.G (2000) - MODFLOW-2000, The U. S. Geological Survey modular ground-water model. User guide to modularization concepts and the ground-water flow process.
- ◆ INGV (2004) - *Redazione della Mappa di Pericolosità Sismica – Rapporto conclusivo*, aprile 2004.
- ◆ IPCC "AR5 Synthesis Report: Climate Change 2014" (2015) <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>
- ◆ Lombroso L. & Quattrocchi S. (2002) - *Il clima e le misure meteo-climatiche a Modena*. Mem. Acc. Sci. Lett. Arti di Modena, ser. VIII, v. V(2002) fase II, 391-401.
- ◆ Lombroso L. & Quattrocchi S. (2008) - *L'osservatorio di Modena: 180 anni di misure meteorologiche*. SMS editore, pp. 501.
- ◆ Lugli S., Marchetti Dori S., Fontana D. & Panini F. (2004) - *Composizione dei sedimenti sabbiosi nelle perforazioni lungo il tracciato ferroviario ad alta velocità*:

indicazioni preliminari sull'evoluzione sedimentaria della media pianura modenese. Il Quaternario 17(2/1), 379-390.

- ◆ McDonald M.G. & Harbaugh A. W. (1988) - *A Modular Three-Dimensional Finite-Difference Ground-Water Flow Model*. U.S. Geological Survey, *Techniques of Water-Resources Investigations*, Book 6, Chapter A.
- ◆ Paltrinieri N. & Pellegrini M. (1990a) *Geometria dell'acquifero*. In Quad. Tecn. Prot. Amb. 12, 5-8, Pitagora editrice, Bologna.
- ◆ Paltrinieri N. & Pellegrini M. (1990b) *Comportamento idrodinamico dell'acquifero*. In Quad. Tecn. Prot. Amb. 12, 9-14, Pitagora editrice, Bologna.
- ◆ Pagotto A. & Casoli B. (1991) - *Elaborazione delle prove di pompaggio eseguite sul pozzo P4 nel campo acquifero di Fondo Albone* – Provincia di Modena, 1991.
- ◆ Pagotto A., Marino L. & Barelli G. (1990) - *Esperienze di perimetrazione di aree di salvaguardia attorno alle captazioni idropotabili nell'alta pianura modenese*. Quad. Tecniche di Protezione Ambientale, 12, 119-142, Pitagora Editrice, Bologna.
- ◆ Pagotto A., Panini G. & Pellegrini M. (1994) - *Esperienze di perimetrazione di aree di salvaguardia attorno alle captazioni idropotabili in provincia di Reggio Emilia*. Quad. Tecniche di Protezione Ambientale, 38, 71-104, Pitagora Editrice, Bologna.
- ◆ Pagotto A.-(Studio Engineering Geology) (2004) – *Allegato A03 al PIAE della Provincia di Reggio Emilia. Studio idrogeologico Area di Rubiera – Cassa Espansione F. Secchia ai fini della pianificazione delle attività estrattive – PIAE – Reggio Emilia*.
- ◆ Parea G.C: (1988) - *Terrazzi tardo-pleistocenici del margine esterno della catena appenninica in relazione alla geologia dell'avanfossa adriatica*. Mem. Soc. Geol. It. 35(1986), 913-936.
- ◆ Parea G.C. (1989) - *Paleogeografia e tettonica tardo-pleistoceniche del pedeappennino modenese*. Mem. Soc. Geol. It. 39(1987), 433-446.
- ◆ Pellegrini M., Pagotto A., Marino L. (1990a) - *Studio idrogeologico sul campo acquifero di Fontana di Rubiera*. (febbraio 1990).
- ◆ Pellegrini M., Pagotto A., Marino L. (1990b) - *Relazione tecnica sulla perforazione del pozzo 8bis in località Fontana di Rubiera*.
- ◆ PGA dell'AdB del Fiume Po (2016) – *Approfondimenti sullo stato chimico e quantitativo degli acquiferi del conoide del Secchia*.
- ◆ Estratto da Piano di Gestione Acque Elenco degli obiettivi ambientali per le acque superficiali e sotterranee.
- ◆
- ◆ Provincia di Modena - *Il Piano Infraregionale per le Attività Estrattive della Provincia di Modena (P.I.A.E. - L.R. 17/91 e successive modifiche)*. Quad. Documentazione Amb. 8.

- ◆ Provincia di Modena (2002) - *Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale*. Cd-rom seconda edizione 2002.
- ◆ Provincia di Modena (2005) - *Modena in cifre - Clima*. Sito web della Provincia di Modena.
- ◆ Provincia di Reggio Emilia (1984) - *Carta archeologica della Provincia di Reggio Emilia - Comune di Rubiera*.
- ◆ PSC Rubiera (2017) – *Approfondimenti dei vincoli idraulici, Tavola 5asud-Tavola dei vincoli geomorfologici, idraulici e dei limiti all'edificazione*.
- ◆ PTCP Reggio Emilia (2010) – *Approfondimenti sullo stato idrochimico delle acque sotterranee e loro vulnerabilità ai nitrati, art.80 "Misure di tutela per le zone vulnerabili da nitrati di origine antropica" - Norme di Attuazione del PTCP, e relativa tavola P10b – foglio 201 SO*.
- ◆ PTCP Reggio Emilia (2010) – *Carta della tutela delle acque superficiali e sotterranee, tavola P10a – foglio 201 SO*.
- ◆ Regione Emilia Romagna, ENI-AGIP (1998) – *Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia Romagna*. A cura di G. DI Dio. S.E.L.C.A. (Firenze), 120 pp.
- ◆ Regione Emilia-Romagna (1995) - *I numeri del clima. Temperature, precipitazioni, vento. Tavole climatologiche dell'Emilia-Romagna 1951-1997*.
- ◆ Regione Emilia-Romagna (1999) - Carta Geologica di Pianura dell'Emilia-Romagna. Scala 1:250.000.
- ◆ Regione Emilia-Romagna (2004) – *Piano di tutela delle acque*. Adozione con Del. di C. R. 633/2004.
- ◆ Regione Emilia-Romagna-ARPAE-Aevet (2018) – *Strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici della Regione Emilia-Romagna* (disponibile presso: file:///C:/Users/PaoloP/Downloads/Strategia+Regionale+Mitigazione&Adattamento_12_12_18_rev20_FINALE.pdf)
- ◆ Severi P., Cibi U., Amorosi A., Caporale L., Centineo M.C., Fi Dio G., Ghiselli F., Pizziolo M., Preti D., Sarti G. & Segadelli S. (1999) - *Stratigrafia e cartografia dei depositi tardo pleistocenici ed olocenici della pianura emiliano-Romagnola*. Atti Conv. Le Pianure-Conoscenza e Salvaguardia, Ferrara 8-11 novembre 1999.
- ◆ Teatini P., Ferronato M. & Gambolati G. (2005) – *Groundwater pumping and land subsidence in the Emilia-Romagna coastland, Italy: Modeling the occurrence and the future trend*. Water resource Research, 42.

- QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE -

INDICE

1. PREMESSA	1
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	2
3. STATO DEL CLIMA E DELL'ATMOSFERA	4
3.1. <i>Inquadramento climatico</i>	<i>4</i>
3.2. <i>Cambiamento Climatico.....</i>	<i>10</i>
3.3. <i>Inquinamento atmosferico.....</i>	<i>13</i>
4. STATO DEL SUOLO E SOTTOSUOLO.....	22
4.1. <i>Inquadramento geologico.....</i>	<i>22</i>
4.2. <i>Litologia e stratigrafia</i>	<i>22</i>
4.2.1. <i>Conoide attuale.....</i>	<i>24</i>
4.2.2. <i>Conoide Recente</i>	<i>26</i>
4.2.3. <i>Conoide antico.....</i>	<i>30</i>
4.2.4. <i>Stratigrafia tipo del sottosuolo</i>	<i>31</i>
4.3. <i>Inquadramento geomorfologico</i>	<i>32</i>
4.4. <i>Sismicità, Subsidenza, Pedologia, Geotecnica, Rischi geologici.....</i>	<i>36</i>
4.4.1. <i>Sismicità.....</i>	<i>36</i>
4.4.2. <i>Subsidenza</i>	<i>40</i>
4.4.3. <i>Pedologia.....</i>	<i>44</i>
4.4.4. <i>Geotecnica</i>	<i>44</i>
4.4.5. <i>Rischi geologici, geomorfologici, idrogeologici.....</i>	<i>44</i>
5. STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE.....	48
5.1. <i>Acque superficiali.....</i>	<i>48</i>
5.2. <i>Acque sotterranee.....</i>	<i>51</i>
5.2.1. <i>Inquadramento.....</i>	<i>51</i>
5.2.2. <i>Modello idrostratigrafico concettuale</i>	<i>52</i>
5.2.3. <i>Individuazione dei Corpi Idrici Sotterranei.....</i>	<i>58</i>
5.2.4. <i>Idrogeologia.....</i>	<i>58</i>
5.2.5. <i>Idrochimica.....</i>	<i>63</i>
5.2.6. <i>Qualità delle acque sotterranee.....</i>	<i>71</i>
5.2.7. <i>Vulnerabilità dell'acquifero e protezione dei pozzi idropotabili.....</i>	<i>77</i>
5.2.8. <i>Aree di protezione dei pozzi idropotabili.....</i>	<i>78</i>

5.2.9. “piano di monitoraggio statico e dinamico del campo acquifero AIMAG “Bosco fontana” di rubiera (RE)”	84
5.2.10. Bilancio idrogeologico.....	97
5.2.11. Valutazione delle derivazioni idriche da acque sotterranee.....	105
6. STATO DELLA FLORA, VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI	109
7. STATO AMBIENTALE DEL RUMORE E VIBRAZIONI	111
8. STATO DEL SISTEMA INSEDIATIVO, DELLE CONDIZIONI SOCIO- ECONOMICHE E DEI BENI MATERIALI	113
9. IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO	114
9.1. Alternative considerate.....	114
9.2. Atmosfera e clima.....	117
9.3. Acque superficiali e sotterranee.....	117
9.3.1. Acque superficiali	117
9.3.2. Acque sotterranee	124
9.4. Suolo e sottosuolo.....	125
9.5. Flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi	126
9.6. Rumore e vibrazioni	126
9.7. Salute e benessere dell'uomo	126
9.8. Rischio di incidenti.....	127
9.9. Centri di pericolo	127
9.10. Sistema insediativo, condizioni socio-economiche e beni materiali	128
9.11. Sinergie di impatto ambientale e mitigazioni degli impatti negativi.....	128
BIBLIOGRAFIA	131

ELENCO ALLEGATI

ALLEGATO N. 1 - Analisi Idrogeologica Relativa Alla Domanda Di Concessione Per La Derivazione Di Acque Pubbliche Sotterranee Ad Uso Acquedottistico Dai Pozzi Attualmente In Gestione Ad Aimag Spa, Oltre Alla Richiesta Di Realizzazione Di N. 6 Nuovi Pozzi Monofalda, N. 3 Coppie Sostitutive Di N. 3 Pozzi Esistenti Plurifalda, Del Campo Acquifero Posto In Località “Bosco Fontana” Di Rubiera (Re).

ALLEGATO N. 2 - Perimetrazione Zone di Rispetto con Criteri Cronologico e Geometrico.

ALLEGATO N. 3 – Rapporto di Prova acque lavaggio Pozzi.

ALLEGATI

del

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

ANALISI IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLA DOMANDA DI CONCESSIONE PER LA DERIVAZIONE DI ACQUE PUBBLICHE SOTTERRANEE AD USO ACQUEDOTTISTICO DAI POZZI ATTUALMENTE IN GESTIONE AD AIMAG SPA, OLTRE ALLA RICHIESTA DI REALIZZAZIONE DI N. 6 NUOVI POZZI MONOFALDA, N. 3 COPPIE SOSTITUTIVE DI N. 3 POZZI ESISTENTI PLURIFALDA, DEL CAMPO ACQUIFERO POSTO IN LOCALITÀ "BOSCO FONTANA" DI RUBIERA (RE).

1. PREMESSA

L'attuale campo acquifero di "Bosco Fontana" di Rubiera, è composto da numero 10 pozzi attivi collocati in modo "agglomerato" in un'area quasi rettangolare delle dimensioni di soli 200 m per 185 m.

La conseguente elevata densità dei pozzi non consente uno sfruttamento ottimale dell'acquifero ed in considerazione inoltre della vetustà di alcuni di essi, che necessitano di sostituzione, si è affermata l'esigenza di provvedere gradualmente ad una ristrutturazione di tale campo acquifero.

Con la progettazione dell'ampliamento di cassa verso ovest, ed il prospettato suo futuro ampliamento verso nord, si riducono le possibilità di ristrutturazione del campo acquifero anche mediante una ridistribuzione in linea dei pozzi; in tal modo emergono due immediate esigenze: collocare sull'attuale argine ovest n. 4 pozzi, una volta che sia declassato dalla sua funzione idraulica; realizzare, quale risposta alla necessità immediata del campo, n. 3 nuovi pozzi (coppie), in sostituzione di altrettanti esistenti, da collocare immediatamente a valle delle attuali e prospettate arginature di cassa, posti in linea ed adeguatamente distanziati.

Tale ipotesi di ristrutturazione è stata a suo tempo valutata congiuntamente e condivisa fra Atersir ed Aipo dando origine ad un accordo (all. n.1) che motiva la

necessità di ristrutturazione detta ed indica anche le posizioni di ricollocazione di numero 7 pozzi, su 10 esistenti, essendo 3 di questi ultimi in posizione accettabile.

I 3 pozzi da ricollocare con urgenza a nord dell'attuale campo, mediante la nuova realizzazione di n. 3 coppie di pozzi, sono quelli ora considerati nell'ambito del presente studio.

2. COLLOCAZIONE DEI NUOVI POZZI, LORO CARATTERISTICHE PRINCIPALI E ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ IDROGEOLOGICA

Oltre all'accordo Atersir/Aipo citato in premessa (All. n.1), l'analisi che segue terrà conto degli studi e norme che contengono indicazioni in tal senso.

Sono presenti due studi idrogeologici commissionati rispettivamente dalla Provincia di Modena¹ e da quella di Reggio Emilia² che danno indicazioni su aree di possibile futuro sviluppo dei campi acquiferi di Bosco Fontana e Possessione Riva.

In particolare lo studio della Provincia di Modena indica per il futuro l'area ed i 4 pozzi rappresentati nella Fig. 1A; si consideri inoltre che su tale area è stato perforato poi effettivamente il "pozzo pilota", suggerito dallo studio provinciale medesimo, ora inserito fra quelli in esercizio di Possessione Riva con il n. 5 ed i pozzi n. 7 ed 8 pressoché coincidenti con i pozzi 4 e 2 della Fig. 1°.

Il pozzo n. 1 della Fig. 1° non è stato realizzato ma è molto prossimo alla prevista coppia di pozzi n. 19° e 19B della presente proposta.

¹ "Studio idrogeologico preliminare per la ottimizzazione, il potenziamento e lo sfruttamento dei campi acquiferi di Fontana di Rubiera (RE.) e di Possessione Riva di Campogalliano (MO)". Provincia di Modena, Comuni di Carpi, Campogalliano, Soliera e Novi. Gennaio 1993.

² "Studio idrogeologico area di Rubiera, Cassa Espansione F. Secchia ai fini della pianificazione delle attività estrattive – PIAE – Reggio Emilia". Provincia di Reggio Emilia. Aprile 2004.

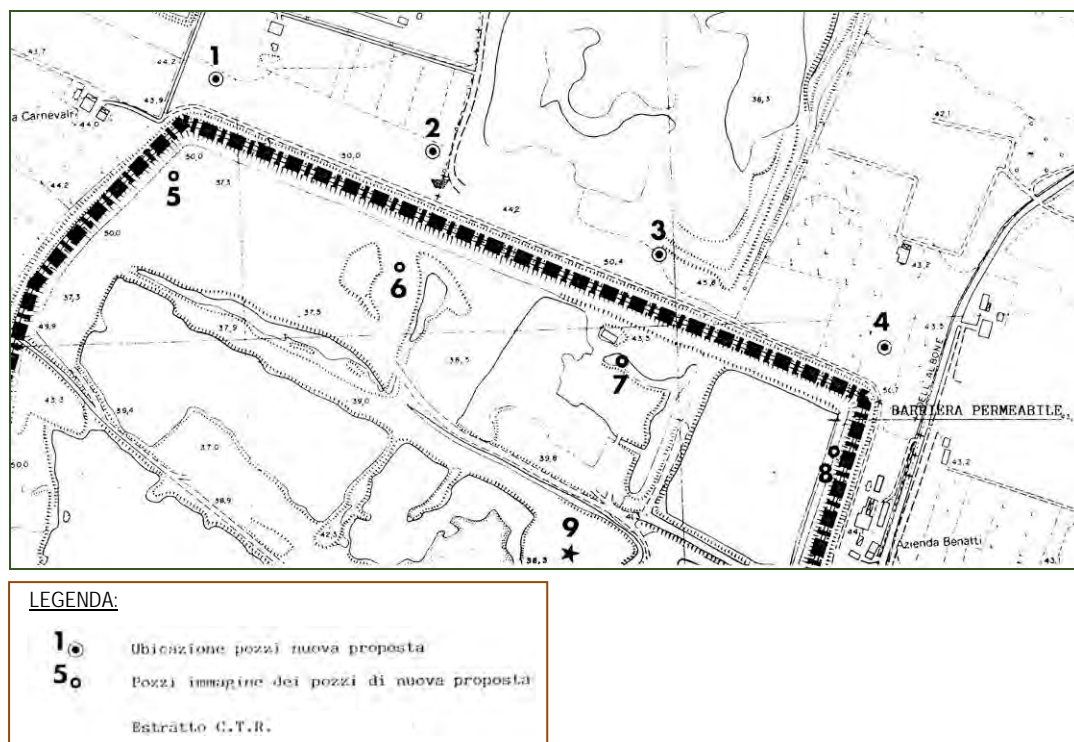
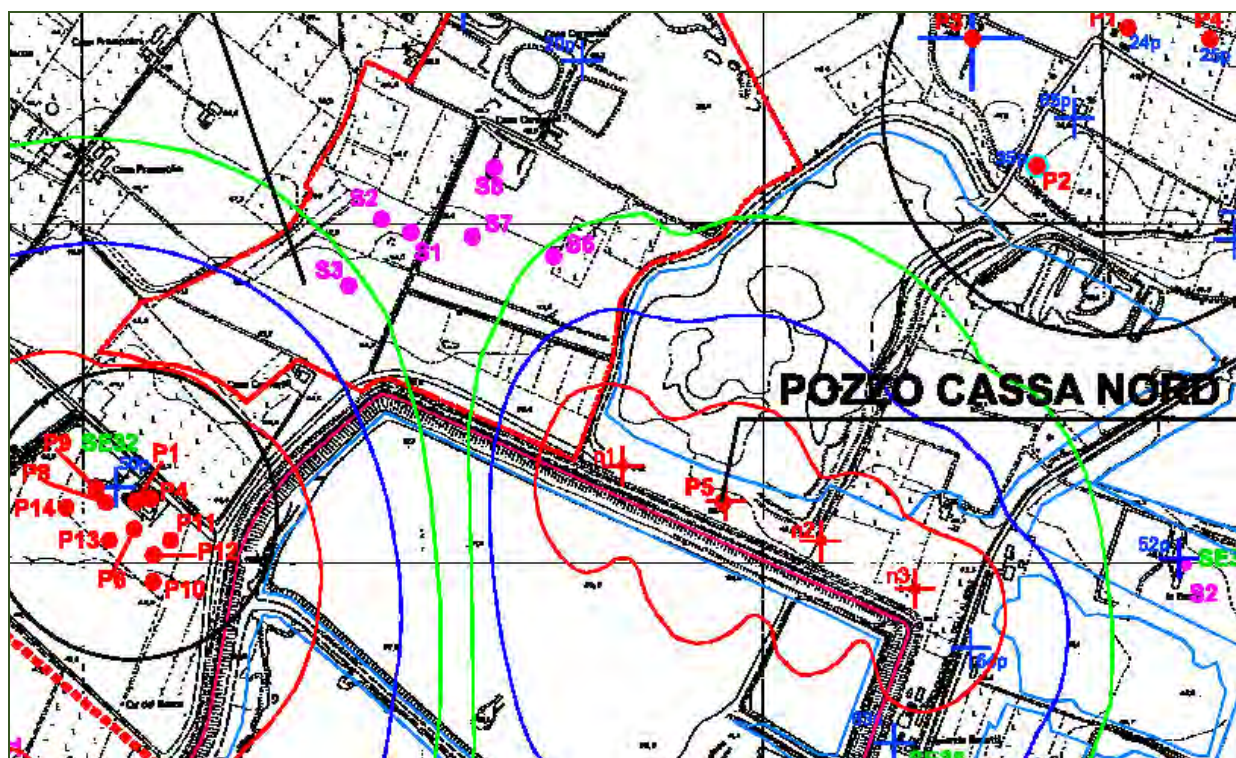


Fig. 1A – Estratto (non in scala) da “Studio Idrogeologico”, 1993 della Provincia di Modena.

Lo studio della Provincia di Reggio Emilia indica come possibile la medesima area (Fig. 2A, ipotesi B) con un numero di 4 pozzi captanti però in questo caso il solo acquifero profondo.



Analisi idrogeologica relativa alla domanda di concessione per la derivazione di acque pubbliche sotterranee ad uso acquedottistico dai pozzi attualmente in gestione ad AIMAG spa, oltre alla richiesta di realizzazione di n. 6 nuovi pozzi monofalda, n. 3 coppie sostitutive di n. 3 pozzi esistenti plurifalda, del campo acquifero posto in Località “BOSCO FONTANA” di Rubiera (RE).

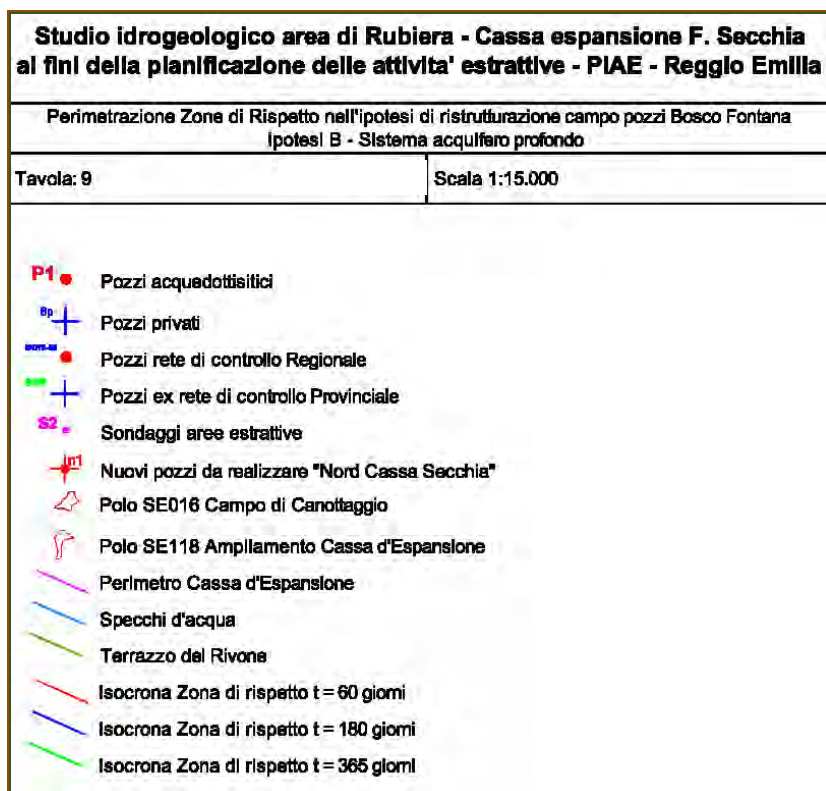


Fig. 2A – Estratto da “Studio Idrogeologico” della Provincia di Reggio Emilia.

Si ipotizza di realizzare solamente dei pozzi monofalda e pertanto si propongono 3 coppie di pozzi (17A; 17B; 18A; 18B; 19A; 19B), ubicati come da Fig. 3A, emungenti ognuno una portata di 30 l/s dai livelli acquiferi denominati “recente” e “profondo” (o “sepolto”).

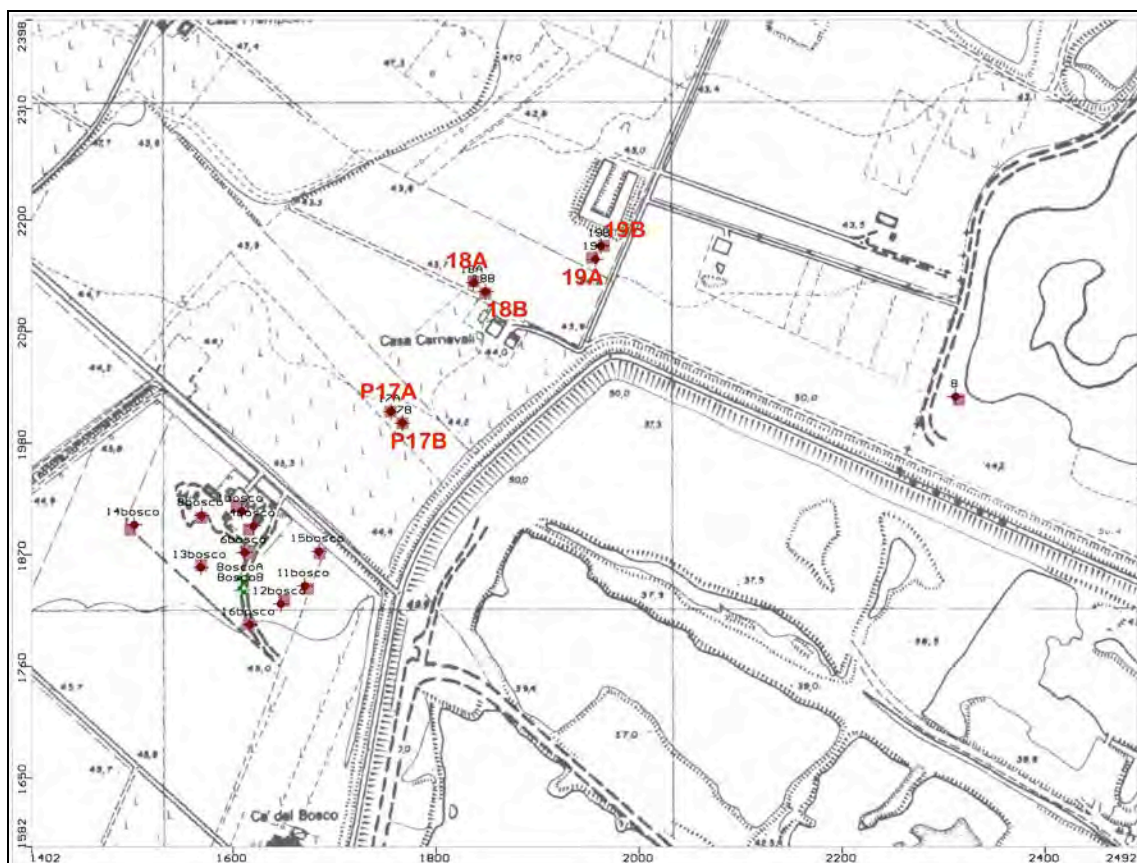


Fig. 3A – Ubicazione nuovi pozzi proposti, P17A, P17B, P18A, P18B, P19A, P19B.

Per verificare la compatibilità idrogeologica di quanto proposto è stato implementato un modello numerico di flusso (Visual ModFlow PREMIUM 4.2) per ricostruire, schematicamente, l'andamento delle acque sotterranee nell'areale in studio fino alla profondità di $\cong 130$ m e cioè ricomprendendo solamente i conoidi recente e sepolto perché intensamente sfruttati dai campi acquedottistici di AIMAG (campo di "Bosco Fontana" a Rubiera (RE) e "Possessione Riva" di Campogalliano (MO)) contrariamente a quello attuale che viene escluso perché non captato dai pozzi di emungimento ed idrogeologicamente non "collegato" in modo apprezzabile con quello "recente".

Si segnala però in proposito che solo in un'ampia area (posta a sud del Campo acquifero di Bosco Fontana) il conoide recente è direttamente collegato con la superficie topografica e si registra l'assenza della falda relativa al conoide attuale; all'interno delle arginature della cassa attuale, nella sua parte più a sud (fig.3Abis), i laghi esistenti rappresentano l'affioramento della falda del conoide "recente".



Fig. 4Abis – Laghi interni alla cassa esistente con indicata la parte di falda affiorante del conoide recente (area in giallo chiaro con bordo bianco).

2.1. Area di studio e sua discretizzazione

L'area, anche se riferita al campo pozzi di "Bosco Fontana" (Rubiera-RE), deve considerare almeno le altre più importanti opere di prelievo influenti sul campo stesso, rappresentate dai pozzi del campo acquifero di "Possessione Riva" di Campogalliano (MO). Per tale motivo si è scelta l'area (Fig. 4A) con al centro la cassa di espansione, a forma pressoché quadrata con i lati est-ovest di 3732 m e quelli nord-sud di 3731; è stata discretizzata (Fig. 5A) secondo una griglia a passo variabile composta complessivamente da 206 colonne e 179 righe per un totale di 36874 celle.

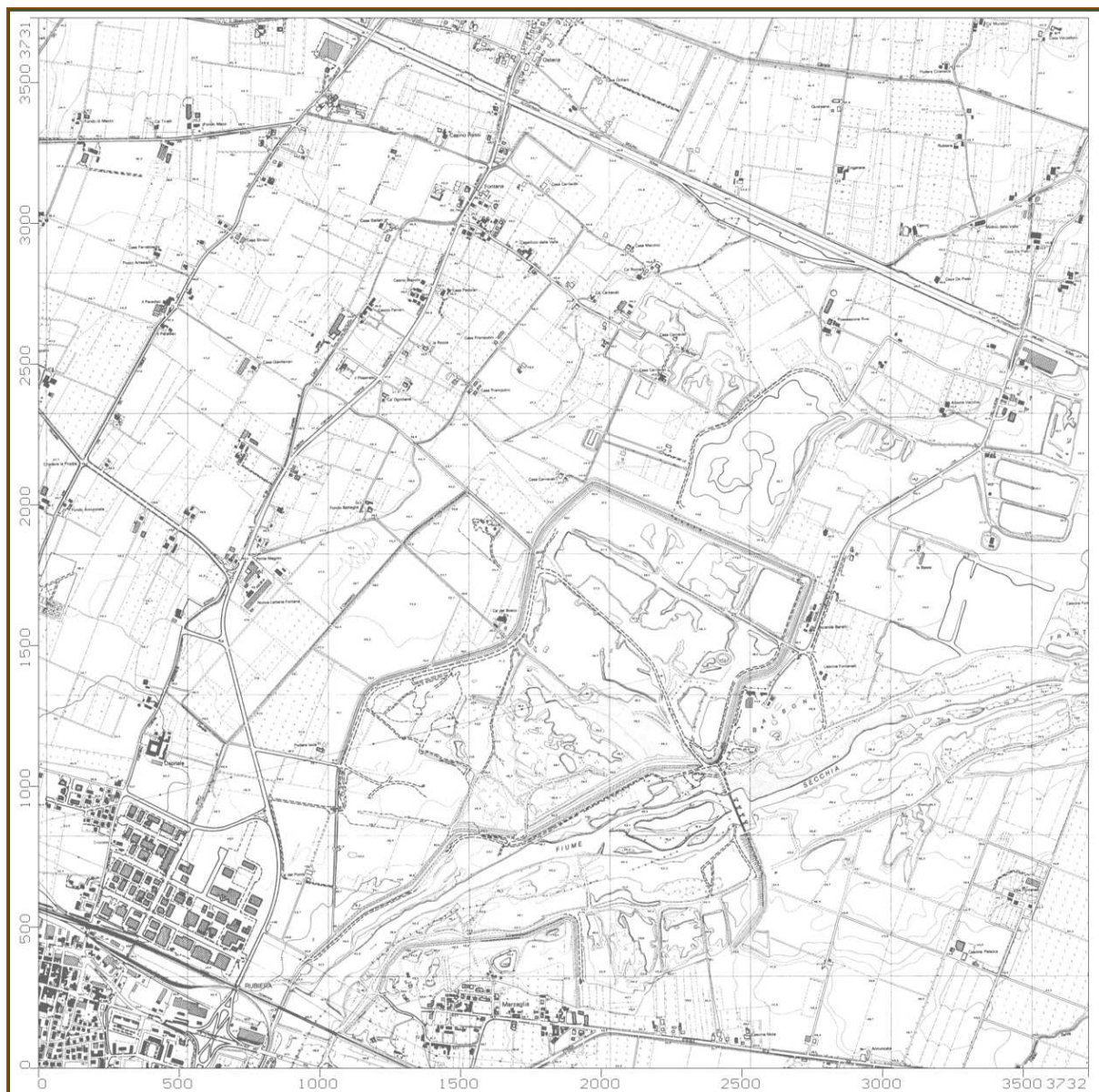


Fig. 5A – Area di studio.

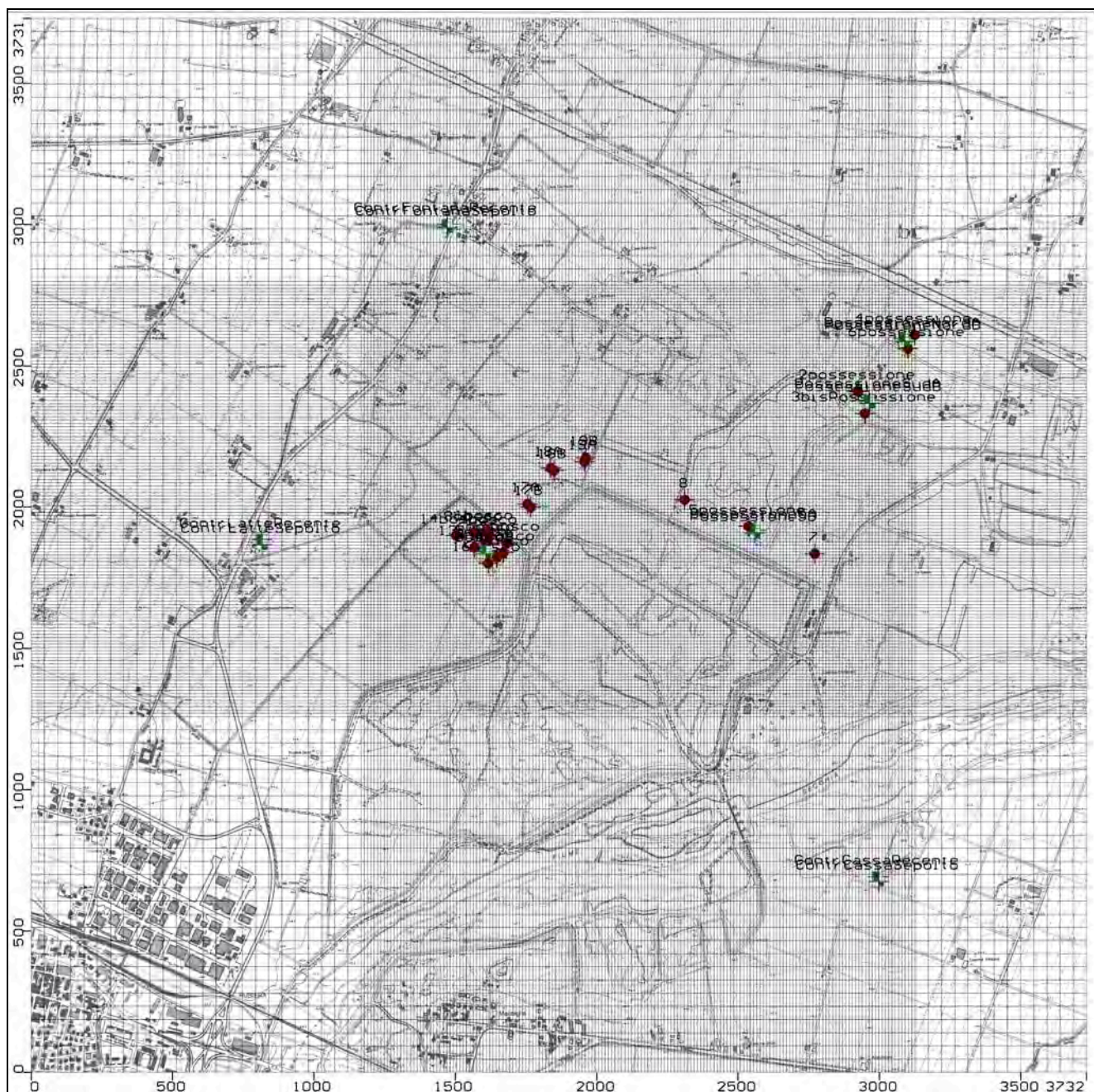


Fig. 6A – Griglia adottata

I pozzi acquedottistici attivi di AIMAG sono nel complesso 17 di cui n. 7 a “Possessione Riva” (Fig. 6A) e n. 10 a “Bosco Fontana” (Fig. 7A).

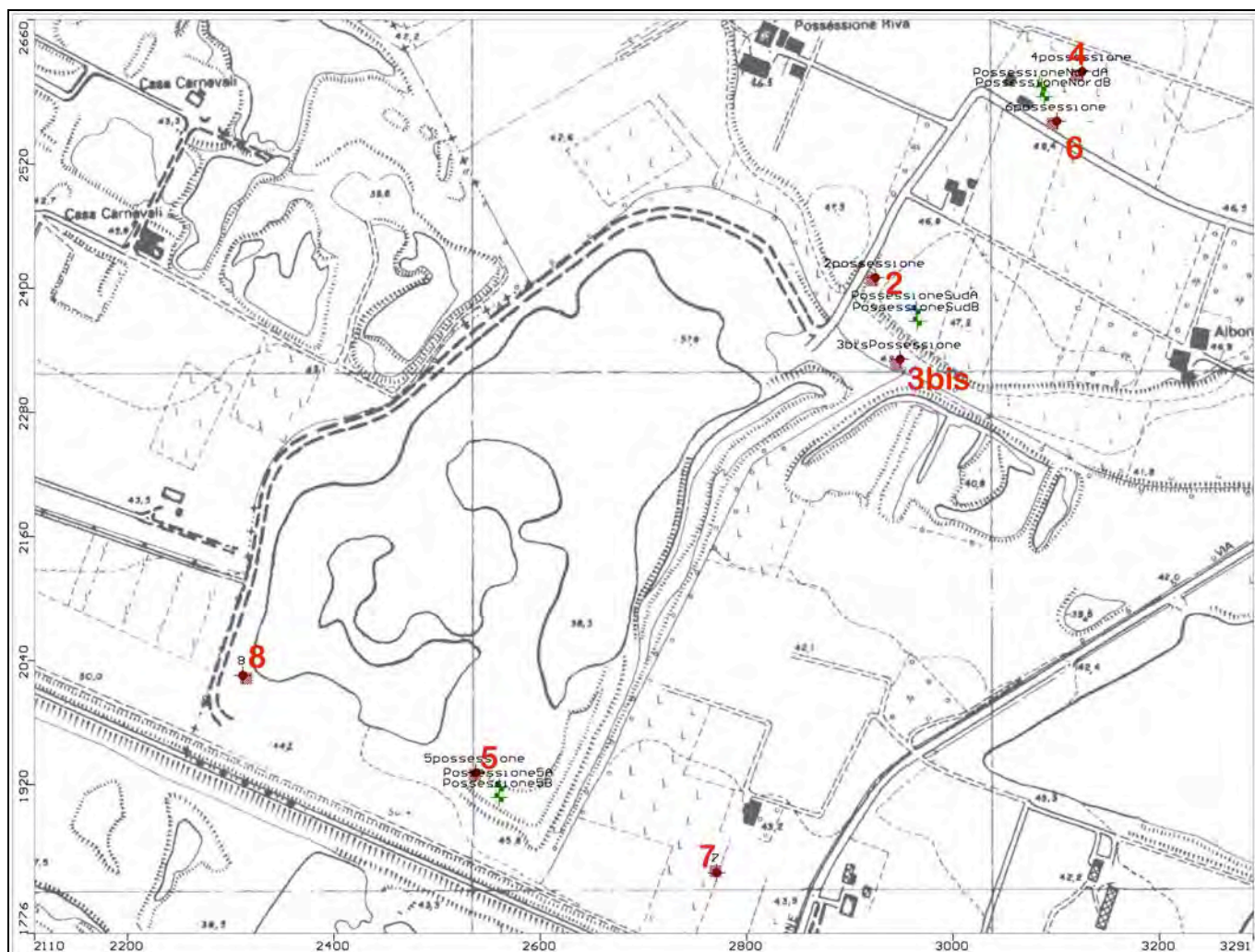


Fig. 7A – Ubicazione pozzi acquedottistici campo “Possessione Riva”.

Analisi idrogeologica relativa alla domanda di concessione per la derivazione di acque pubbliche sotterranee ad uso acquedottistico dai pozzi attualmente in gestione ad AIMAG spa, oltre alla richiesta di realizzazione di n. 6 nuovi pozzi monofalda, n. 3 coppie sostitutive di n. 3 pozzi esistenti plurifalda, del campo acquifero posto in Località “BOSCO FONTANA” di Rubiera (RE).

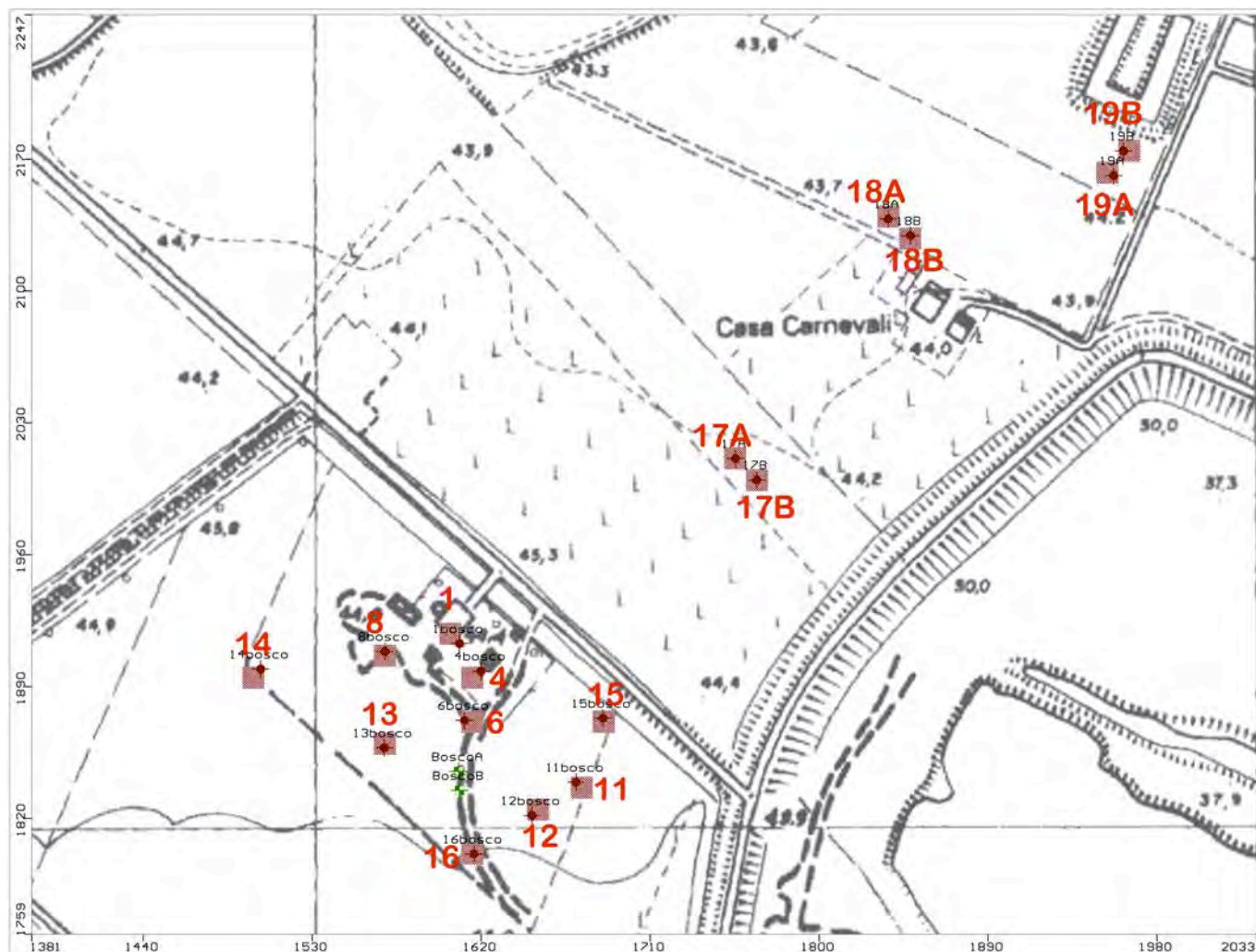


Fig. 8A – Ubicazione pozzi acquedottistici campo “Bosco Fontana”.

Le portate di emungimento, corrispondenti a quelle di esercizio derivanti da medie pluriennali, sono riportate nella sottostante Tabella 2.

Tabella 2 – Portate di emungimento

POSSESSIONE RIVA		BOSCO FONTANA	
N. POZZO	PORTATE (m ³ /giorno)	N. POZZO	PORTATE (m ³ /giorno)
2	963	1	3328
3	604	4	3278
4	2248	6	2943
5	2240	8	1.1
6	2689	11	1319
7	615	12	445
8	1548	13	3198
		14	2176
		15	3434
		16	202

Analisi idrogeologica relativa alla domanda di concessione per la derivazione di acque pubbliche sotterranee ad uso acquedottistico dai pozzi attualmente in gestione ad AIMAG spa, oltre alla richiesta di realizzazione di n. 6 nuovi pozzi monofalda, n. 3 coppie sostitutive di n. 3 pozzi esistenti plurifalda, del campo acquifero posto in Località “BOSCO FONTANA” di Rubiera (RE).

In senso verticale, come esposto al capitolo 4.2 “Litologia e stratigrafia” del “Quadro di riferimento ambientale” del presente studio di impatto, dove sono state presentate e discusse le sezioni geologiche dell’areale di interesse, sono stati individuati, quale necessaria sintesi interpretativa, 5 strati (Fig. 8A).

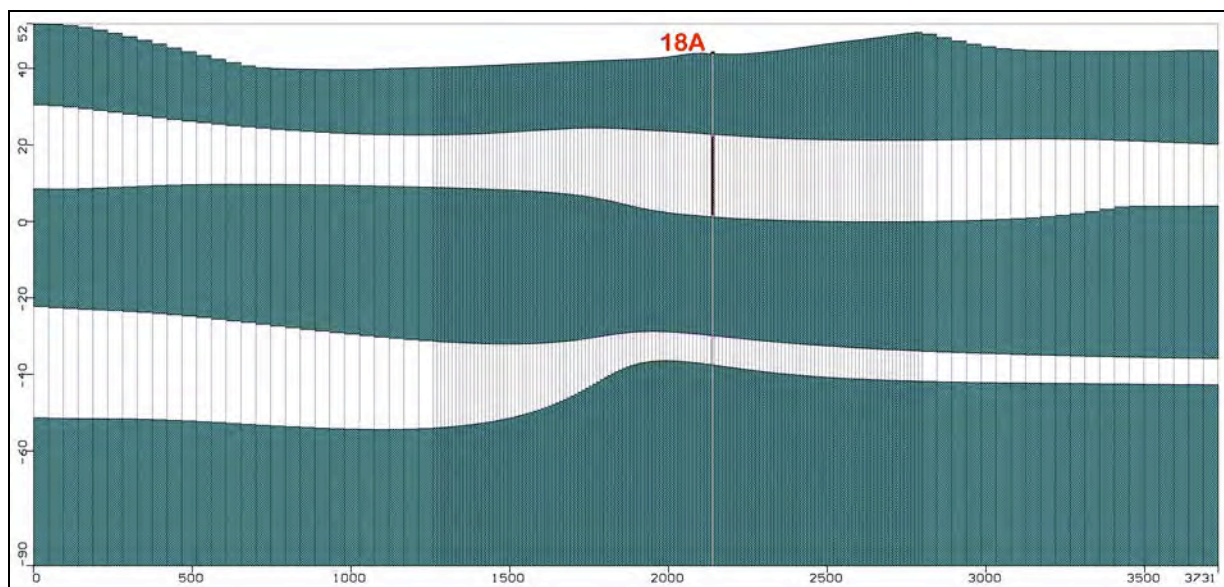


Fig. 9A – Sezione idrogeologica SN campo “Bosco Fontana” in corrispondenza di P18A.

Sulla base delle litostratigrafie di tutti i pozzi, oltre a quelli non più attivi ed altri conosciuti d’area (vedi capitolo 4.2 “Litologia e stratigrafia” del “Quadro di riferimento ambientale” del presente studio di impatto), è stata ricostruita una stratigrafia semplificata spinta fino alla profondità di interesse per l’acquedottistica (circa 130 m dal pdc); la semplificazione consiste nell’individuazione non dei singoli livelli acquiferi ma degli “orizzonti idrogeologici” ai quali, tali livelli, appartengono.

Tale appartenenza è stata attribuita in base alla identità e/o similitudine delle caratteristiche piezometriche e chimiche delle singole falde presenti; si sono quindi compattati, per ogni orizzonte, i singoli livelli acquiferi in un unico livello avente spessore pari alla somma dei singoli livelli; allo stesso modo si sono poi trattati i livelli impermeabili. Il risultato ottenuto è la individuazione di 2 acquiferi in pressione, contenuti da livelli impermeabili, rappresentati nella sezione di Fig. 8A (orientata da S a N). A maggior chiarimento si riportano anche due immagini tridimensionali in Fig. 9A (vista da S-W) e Fig. 10A (vista da N-E).

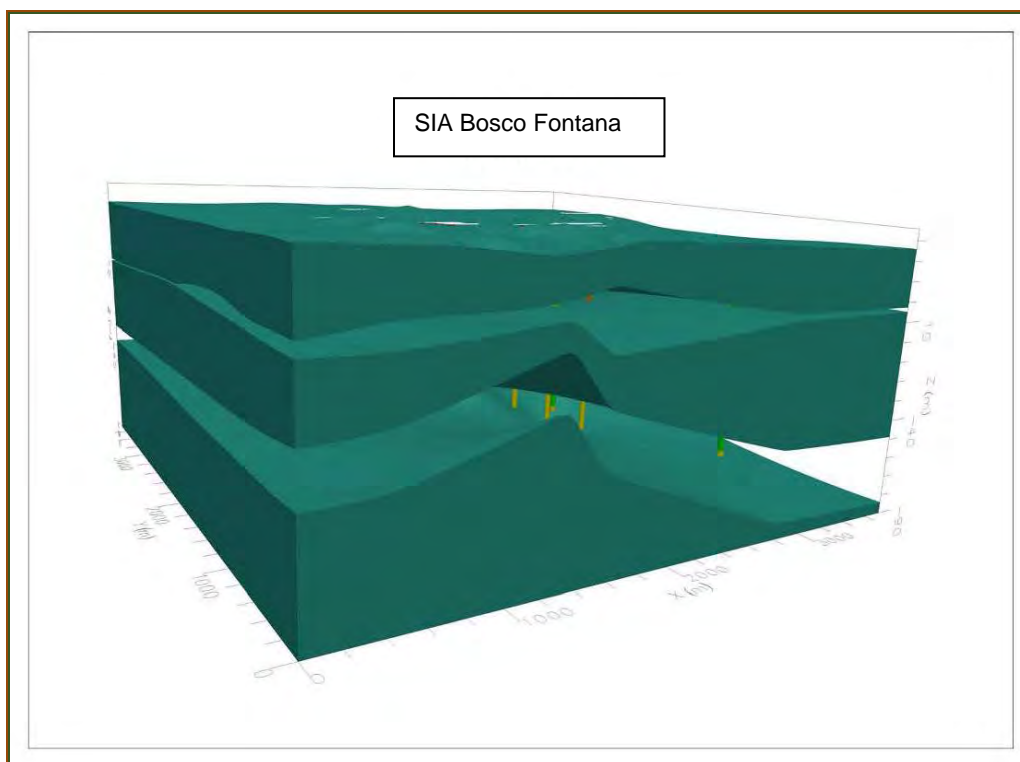


Fig. 10A - Idrostratigrafia 3D - Vista da SW.

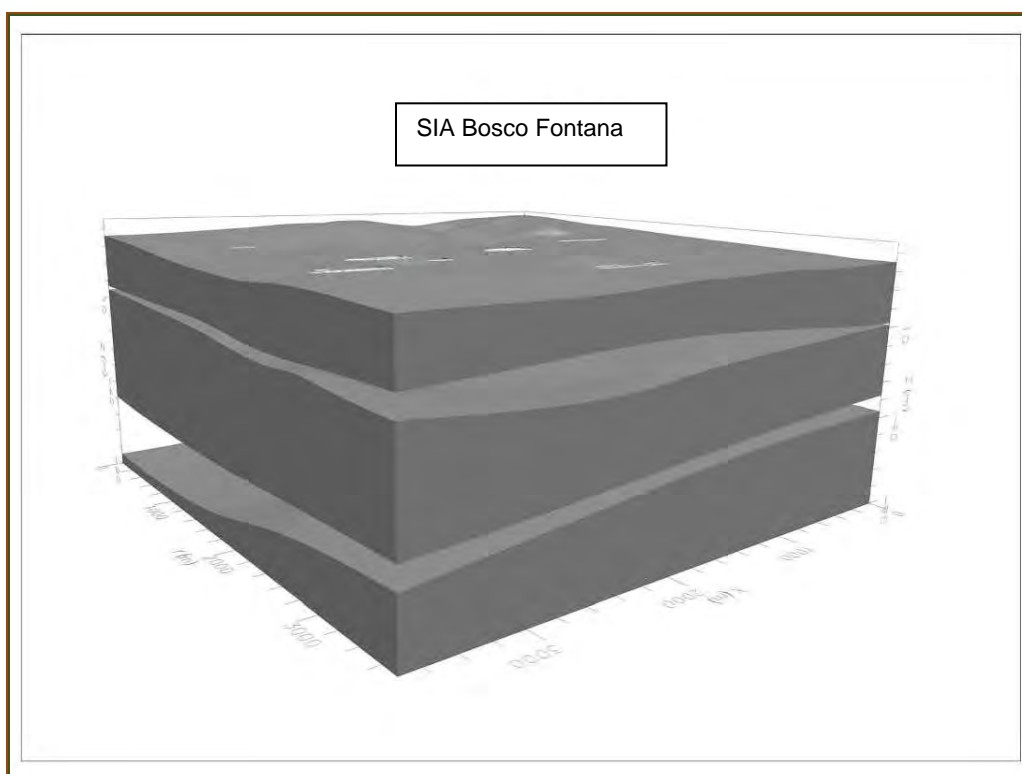


Fig. 11A - Idrostratigrafia 3D - Vista da NE.

- 1° acquifero, non sfruttato a scopo idropotabile, e livello argilloso di base ambedue costituenti il conoide attuale; suolo di copertura dell'area in cui è dimostrata la continuità idrogeologica fra la superficie ed il conoide recente;
- 2° acquifero, appartenente al conoide recente, comprendente pure i terreni ghiaiosi che dal piano di campagna raggiungono con continuità il conoide recente (area posta a sud-ovest del campo acquifero di Bosco Fontana);
- livello argilloso di base all'acquifero del conoide recente, quale separazione con il conoide sepolto;
- 3° acquifero, appartenente al conoide sepolto;
- parte del livello argilloso posto alla base dell'acquifero del conoide sepolto.

2.2. Condizioni piezometriche iniziali di riferimento

Si è fatto riferimento alla situazione piezometrica del Novembre 1991 (Fig. 11A) di cui allo *“Studio idrogeologico preliminare per la ottimizzazione, il potenziamento e lo sfruttamento dei campi acquiferi di Fontana di Rubiera (RE) e di Possessione Riva di Campogalliano (MO)”* (effettuato su incarico della Provincia di Modena e dei Comuni di Carpi, Campogalliano, Soliera e Novi di Modena nel 1993).

Tale documento è sicuramente, per densità di punti di misura, presenza di logs stratigrafici e disponibilità di campagne di rilevamento ripetute (n. 4 campagne rispettivamente del: Marzo e Ottobre 1987, Maggio 1988 e Novembre 1991), uno dei più affidabili per l'area in esame alla scala adottata.

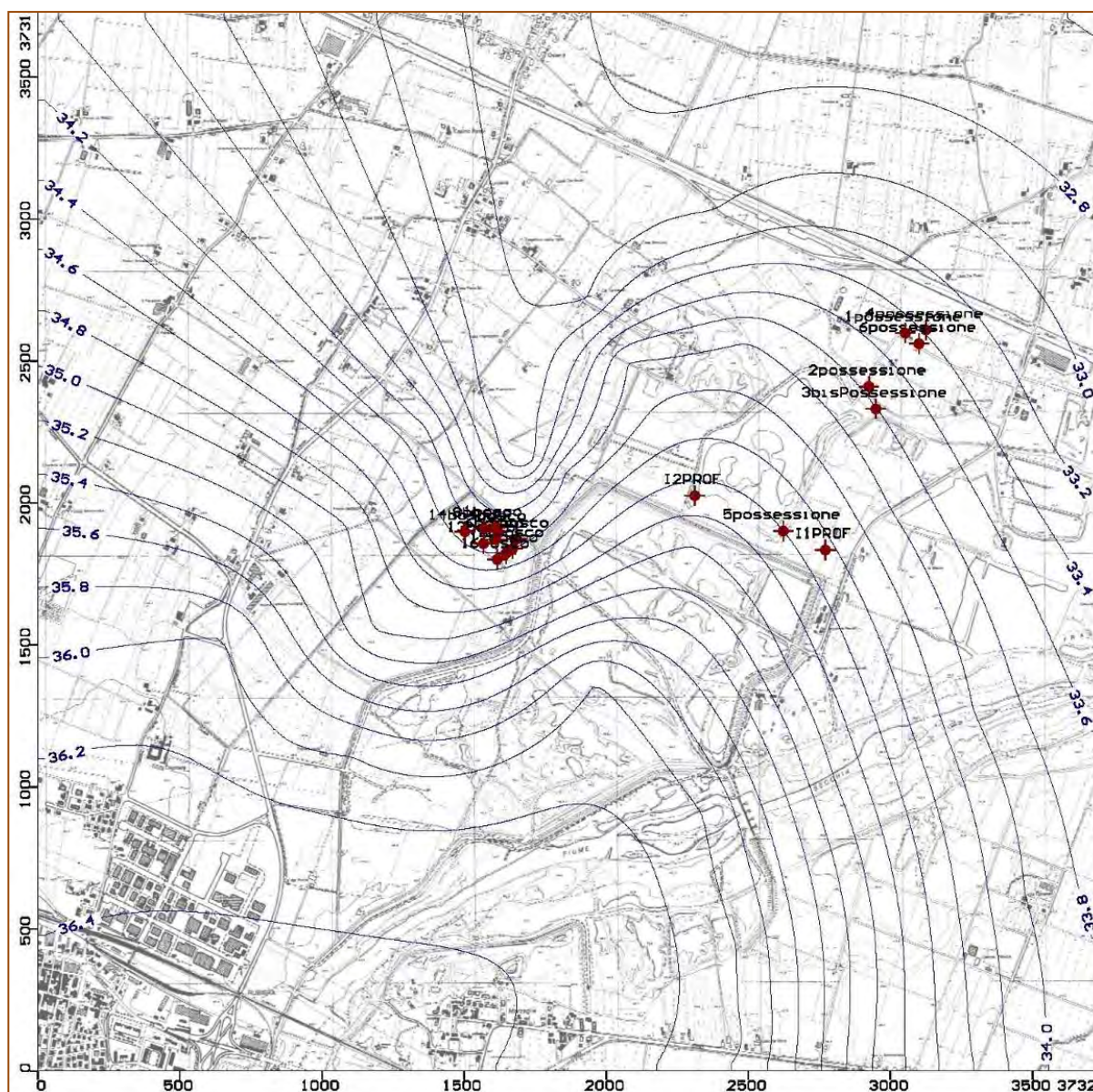


Fig. 12A – Carta Piezometrica del Novembre 1991.

2.3. Limiti al contorno

Limite sud: da tale lato entra il principale flusso di alimentazione sotterraneo delle falde dell'area esaminata e quindi si è imposto il mantenimento di un livello costante per l'ipotetica presenza di un limite alimentante posto a 200 m verso sud dal confine stesso. Quanto descritto vale per i 2/3 circa del lato, a partire da ovest, perché per l'ultimo terzo circa, essendo coincidente con le linee di massima pendenza della falda, è stato imposto un limite impermeabile (celle inattive).

Lato ovest, conoide recente: per la prima metà, partendo da sud, si considera il flusso entrante, da W verso E, e quindi imposto il mantenimento di livello costante per la ipotetica presenza di un limite alimentante posto a 100 m verso W dal confine

stesso; il segmento rimanente del lato, in coerenza con l'andamento iniziale della falda, coincide con una linea di massima pendenza idrogeologica e quindi si è imposto un limite impermeabile (celle inattive).

Lato ovest, conoide sepolto: l'intero lato è stato considerato coincidente con una linea di massima pendenza idrogeologica e pertanto si è imposto un limite impermeabile (celle inattive).

Lato nord: per circa 1/3, a partire da W, è stato considerato impermeabile mentre la rimanente parte, verso E, essendo con il flusso in uscita è stata imposta la quota fissa della falda ricavata dalla Carta Piezometrica del 1991, posta però a 200 m verso N rispetto il confine stesso.

Lato est: è il lato in cui il flusso di falda “esce” dal modello e pertanto si è imposto un livello costante in coerenza con la Carta Piezometrica del 1991 prima richiamata, posta però a 100 m verso E dal confine stesso.

E' da segnalare che, per quanto riguarda gli acquiferi in esame (conoidi recente e sepolto), si reputano non influenti, idraulicamente, sia la parte centro-settentrionale della cassa d'espansione che il fiume Secchia essendo collegati (con scambi idrici di massa) al conoide attuale ma non a quelli in esame (“recente” e “sepolto”, ovviamente nell'area di interesse) per la presenza di uno strato argilloso, più o meno spesso, ma continuo in tutto l'areale studiato.

Per quanto riguarda la zona collocata a sud-ovest del campo di Bosco Fontana, più volte citata, ed in particolare la porzione Sud della cassa attuale si è considerato che il lago presente sia l'affioramento della falda del conoide “recente” e conseguentemente si è imposto nel modello un livello costante pari a 36,5 m slm.

Si segnala infine che, data la limitatezza dei rapporti quantitativi fra superficie e falde esaminate nell'area del modello, non sono stati considerati contributi di ricarica pluviometrica.

2.4. Parametri idrodinamici adottati

Dalle numerose prove di emungimento disponibili per l'area in esame, e tenuto conto di quelle descritte nella “Relazione Geologica” del “*Progetto definitivo*” dei “LAVORI DI AMPLIAMENTO E ADEGUAMENTO DELLA CASSA DI ESPANSIONE DEL FIUME SECCHIA NEL COMUNE DI RUBIERA (RE) (ACCORDO DI PROGRAMMA MINISTERO - RER - PARTE A)”, sono stati adottati per i parametri idrogeologici i seguenti valori, riferiti solo al 2° e 4° strato (acquiferi con falda sfruttata dei conoidi recente e sepolto) essendo i livelli 1,3 e 5 considerati acquitardi:

$K = 0,002 \div 0,005 \text{ m/s}$ adottando per la parte Sud del modello $K = 0,0035 \text{ m/s}$ e per quella Nord $K = 0,002 \text{ m/s}$.

Immagazzinamento falda in pressione	$0,00385 \div 0,000133 \text{ l/m}$
Immagazzinamento falda freatica	0,2
Porosità totale	0,3
Porosità effettiva	0,18
Dove:	K = coefficiente di permeabilità

2.5. Verifica iniziale del modello

Il codice di calcolo è stato attivato a partire dalle piezometriche del 1991 in condizioni di regime permanente per un periodo di 4 anni (1460 gg), introducendo come prelievi i soli pozzi acquedottistici esistenti con portate medie realmente applicate (vedi capitolo 2 tab. 1 e capitolo 3 tab. 2).

Riportiamo nelle Figg. 12A e 13A le isopiezometriche di calcolo relative rispettivamente agli acquiferi del conoide recente e sepolto.

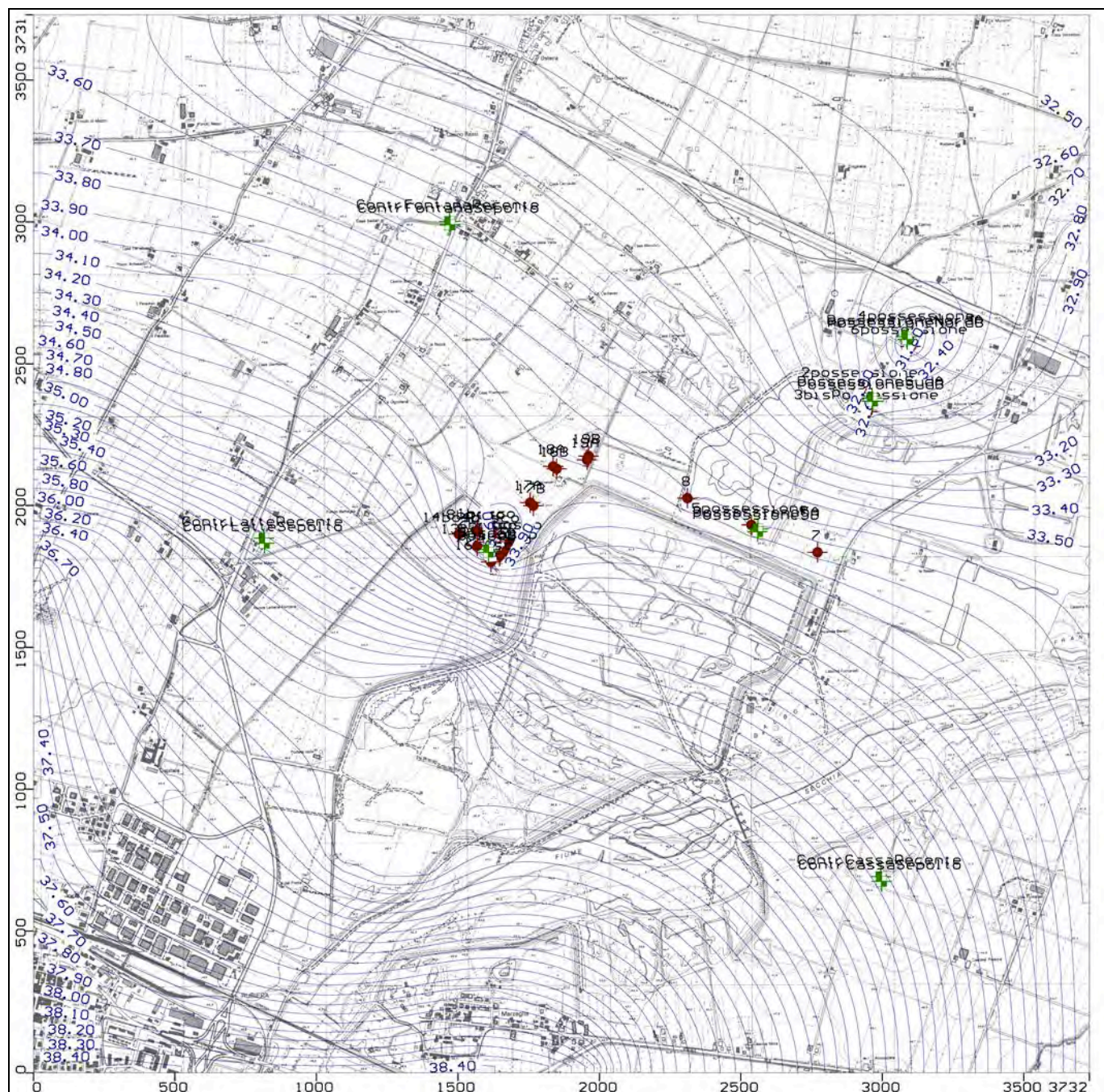


Fig. 13A – Carta Piezometrica di calcolo conoide recente a 1460 gg.

Analisi idrogeologica relativa alla domanda di concessione per la derivazione di acque pubbliche sotterranee ad uso acquedottistico dai pozzi attualmente in gestione ad AIMAG spa, oltre alla richiesta di realizzazione di n. 6 nuovi pozzi monofalda, n. 3 coppie sostitutive di n. 3 pozzi esistenti plurifalda, del campo acquifero posto in Località "BOSCO FONTANA" di Rubiera (RE).

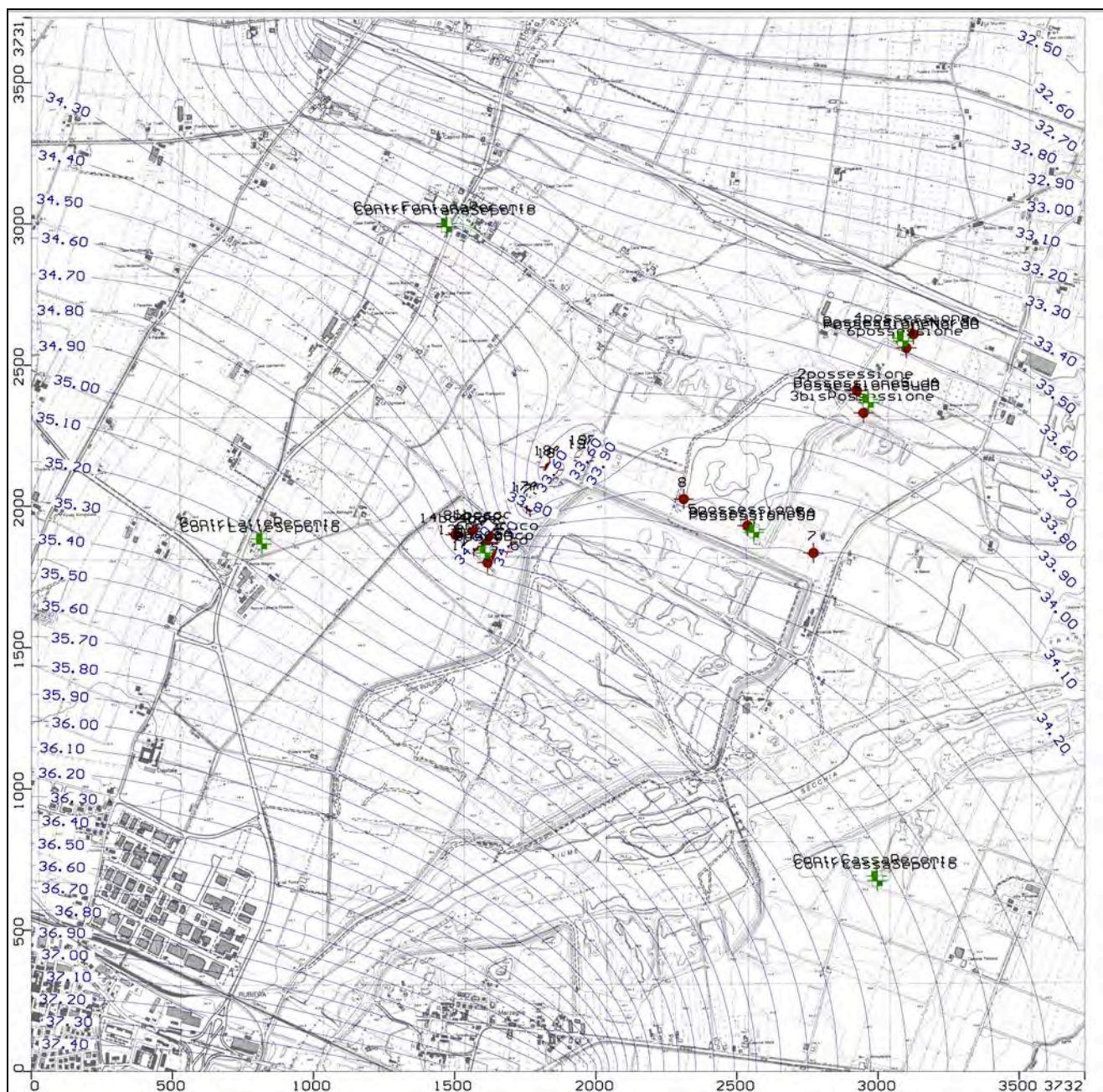


Fig. 14A – Carta Piezometrica di calcolo conoide sepolto a 1460 gg

Si è così potuto notare che la situazione piezometrica ottenuta è, per morfologia e abbassamenti, molto simile a quella iniziale imposta denotando quindi che le ipotesi schematiche inserite nel modello garantiscono una significativa stabilità di bilancio idrogeologico del tutto simile a quello che avviene in realtà.

Più in particolare per la calibrazione del modello sono state individuate n. 3 posizioni nelle quali sono stati collocati dei doppi piezometri di osservazione relativi ai 2 distinti acquiferi d'area ("recente" e "sepolto").

Richiamando quanto detto sulla rappresentatività della Carta piezometrica del 1991 sono state scelte quelle posizioni dove è maggiore la rappresentatività dell'escursione generale dell'acquifero e dove si risente di meno dell'influenza diretta e specifica dei campi pozzi (Fig. 14A - dove sono indicati i doppi piezometri, per conoide recente e sepolto, "latte", "cassa" e "fontana").

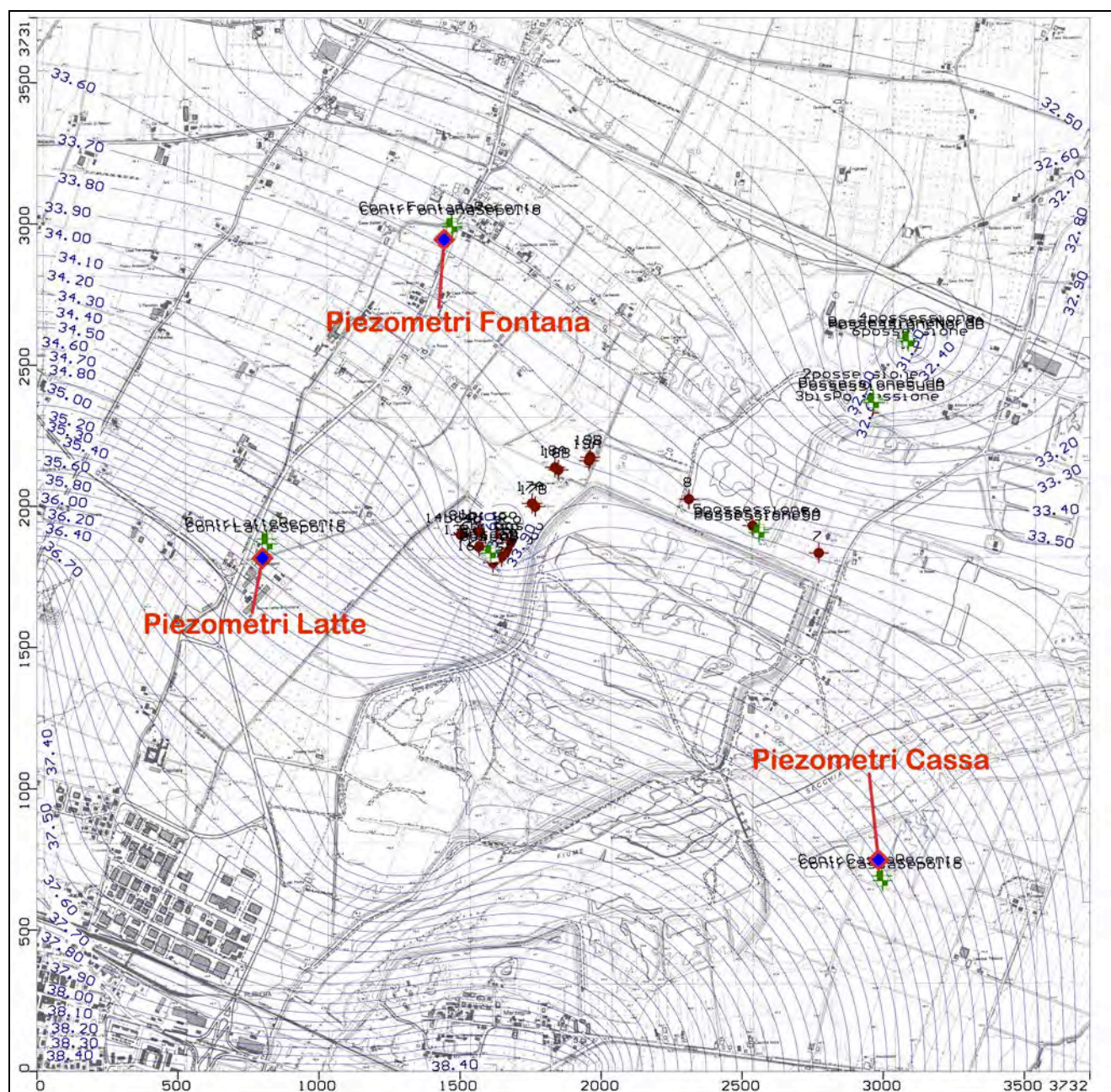


Fig. 15A – Ubicazione piezometri di osservazione per calibrazione.

Dalla Fig. 15A, che confronta per ogni piezometro di osservazione i dati osservati (asse x) con quelli calcolati dal programma (asse y), si può notare che le differenze sono modeste per entrambi gli acquiferi e rimangono nell'ambito di intervalli di "confidenza" accettabili (95%); abbiamo nel complesso un coefficiente di correlazione pari a 0.963 (l'ottimo è 1) con un discostamento massimo, per il piezometro CONTRFONTANASEPOLTO/A, pari a 0,828 m e minimo, per il piezometro CONTRLATTESEPOLTO/A, pari a 0,076 m.

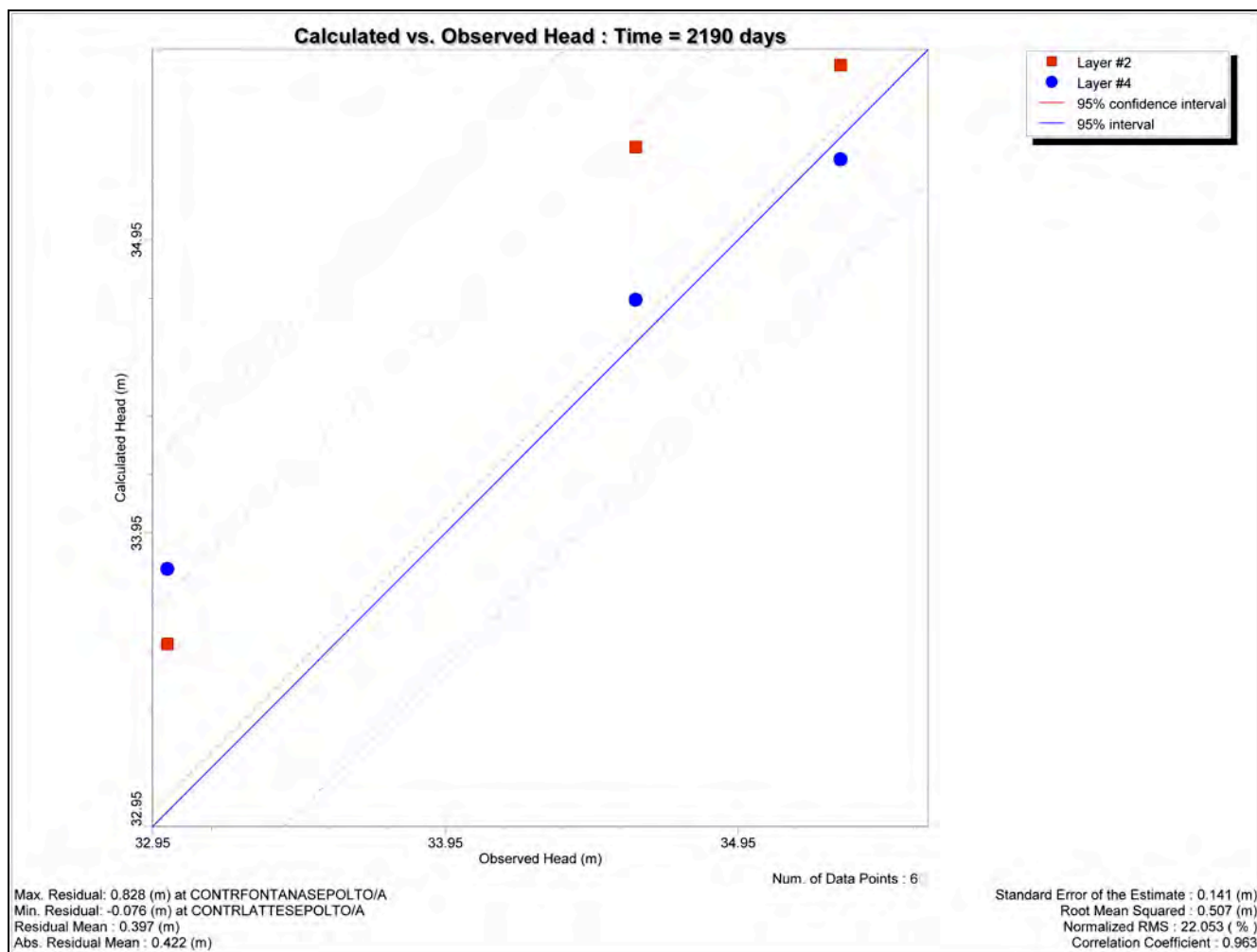


Fig. 16A – Grafico di calibrazione fra i dati osservati e calcolati nei piezometri di riferimento a 2190 gg.

2.6. Implementazione del modello con n. 3 coppie di nuovi pozzi di emungimento (n. 6 pozzi)

Il modello prima descritto è stato implementato con l'introduzione dei 6 nuovi pozzi descritti, in riferimento alle motivazioni, posizioni, caratteristiche e portate descritte in precedenza.

Dopo tali inserimenti il modello prevede l'attivazione, ad esclusione dei pozzi sostituiti dalle 3 coppie (pozzi n. 1, 4 e 6 di "Bosco Fontana") per ulteriori 2 anni (730 gg) in regime transitorio e quindi per una durata complessiva pari a 6 anni (2190 gg).

In tale 2° fase (regime transitorio) è possibile controllare gli effetti di abbassamento provocati dalla nuova configurazione di pozzi in 10 diversi *step* temporali, scegliendo prudentemente quello pari a 2190 gg (due anni dall'entrata in funzione della nuova configurazione).

"Lanciato" il programma nel modo descritto otteniamo, distintamente per gli acquiferi "recente" e "sepolto", l'andamento delle isopiezometriche che riportiamo nelle Figg. 16A e 17A.

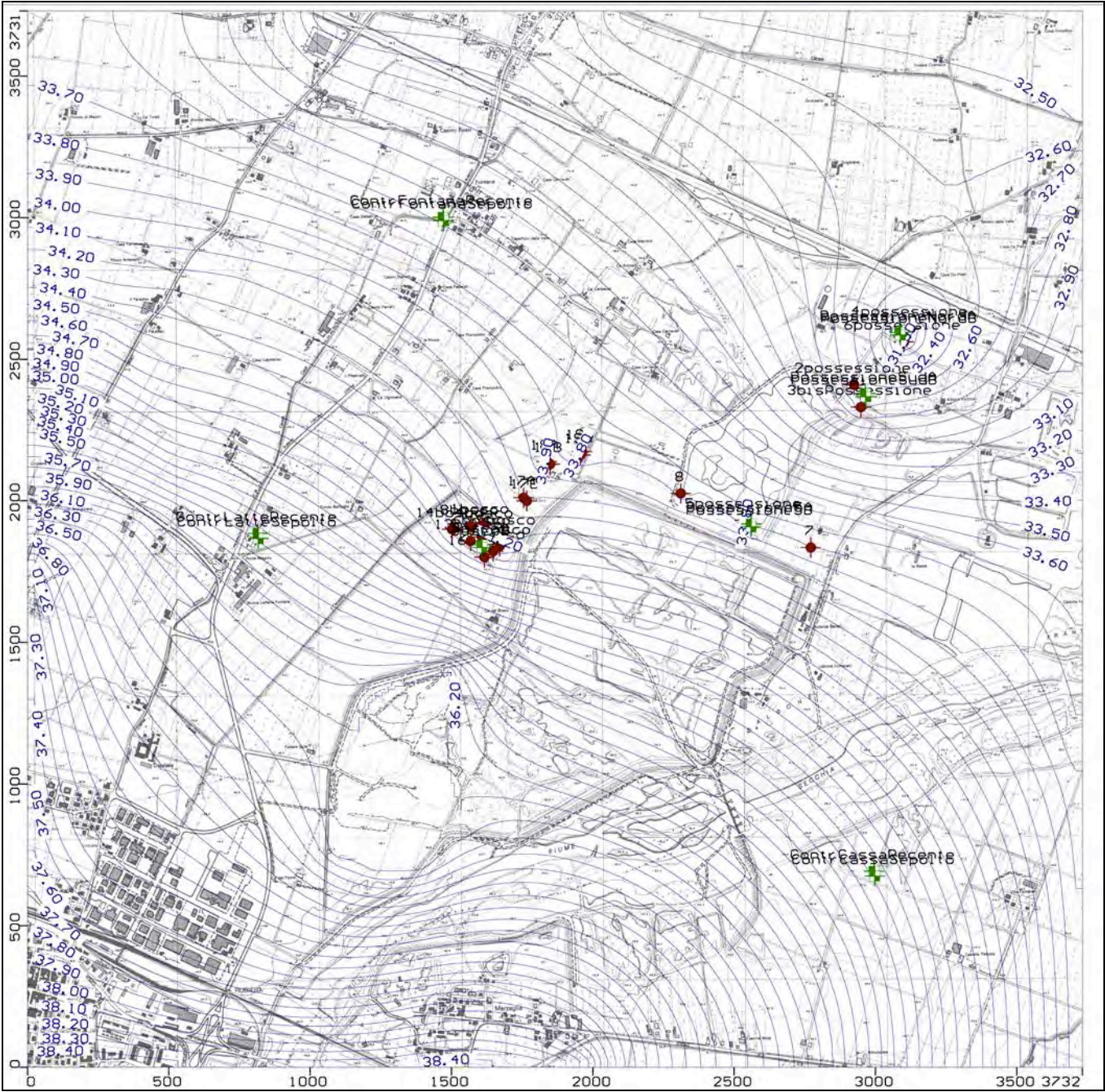


Fig. 17A – Carta Piezometrica di calcolo conoide recente a 2190 gg.

Analisi idrogeologica relativa alla domanda di concessione per la derivazione di acque pubbliche sotterranee ad uso acquedottistico dai pozzi attualmente in gestione ad AIMAG spa, oltre alla richiesta di realizzazione di n. 6 nuovi pozzi monofalda, n. 3 coppie sostitutive di n. 3 pozzi esistenti plurifalda, del campo acquifero posto in Località "BOSCO FONTANA" di Rubiera (RE).

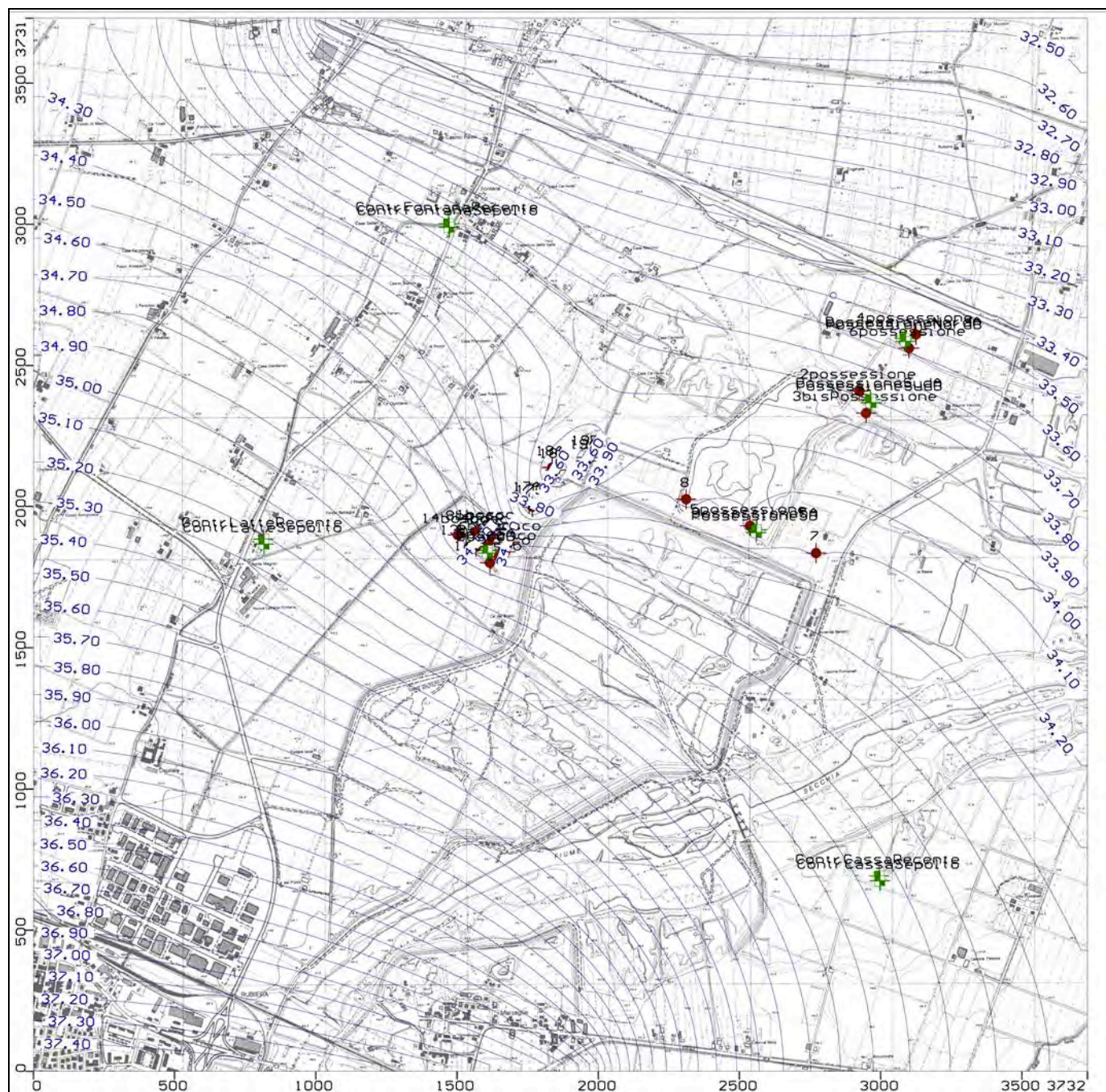


Fig. 18A – Carta Piezometrica di calcolo conoide sepolto a 2190 gg.

Il confronto fra la situazione iniziale (1460 gg) e quella finale provocata (2190 gg) viene sintetizzato in un grafico (Fig. 18A) che riporta l'abbassamento provocato in appositi piezometri di osservazione ubicati come da Fig. 19A).

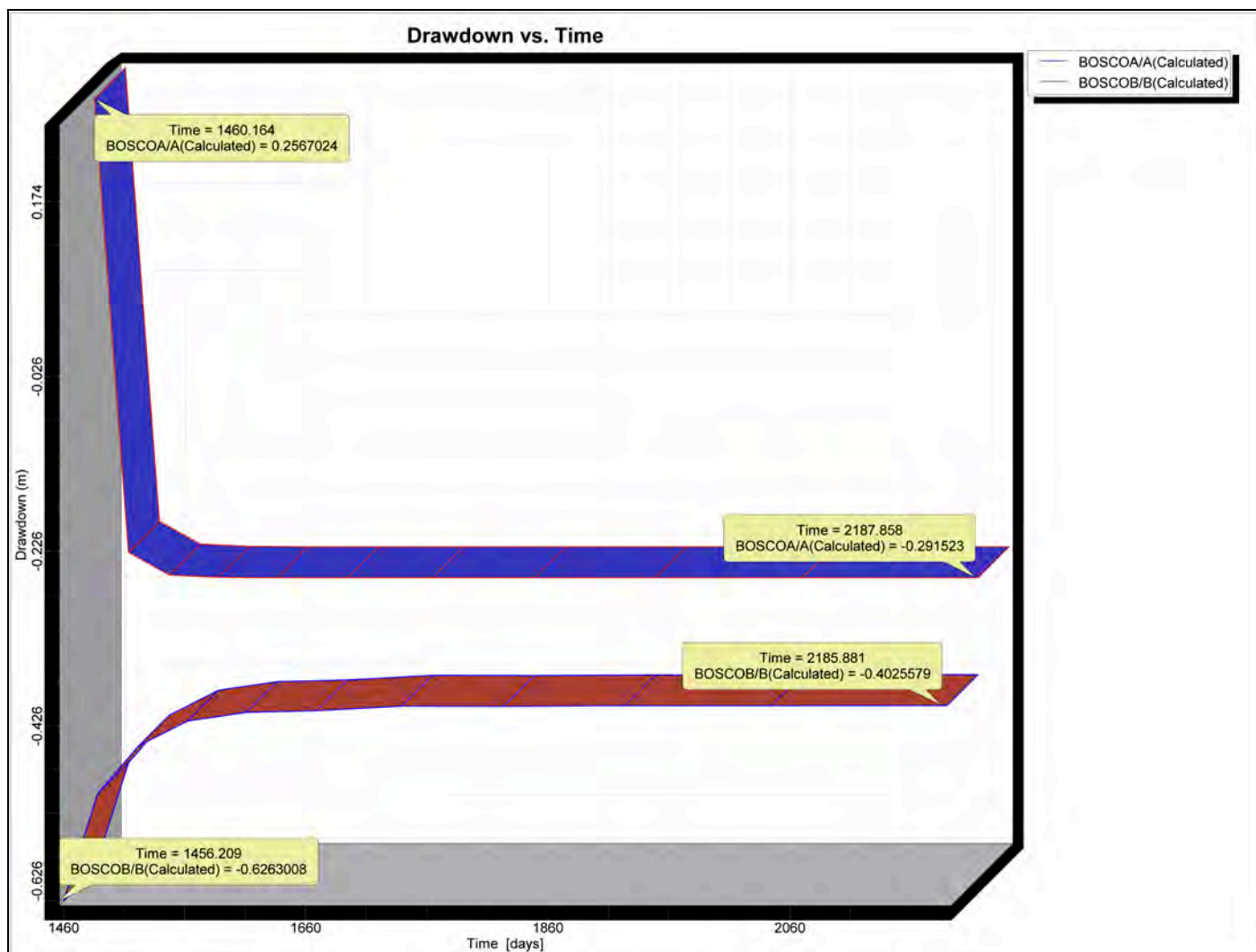


Fig. 19A – Grafico degli abbassamenti nei piezometri di osservazione dovuti ai 2 pozzi proposti (tempo iniziale 1460 gg; tempo finale 2190 gg).

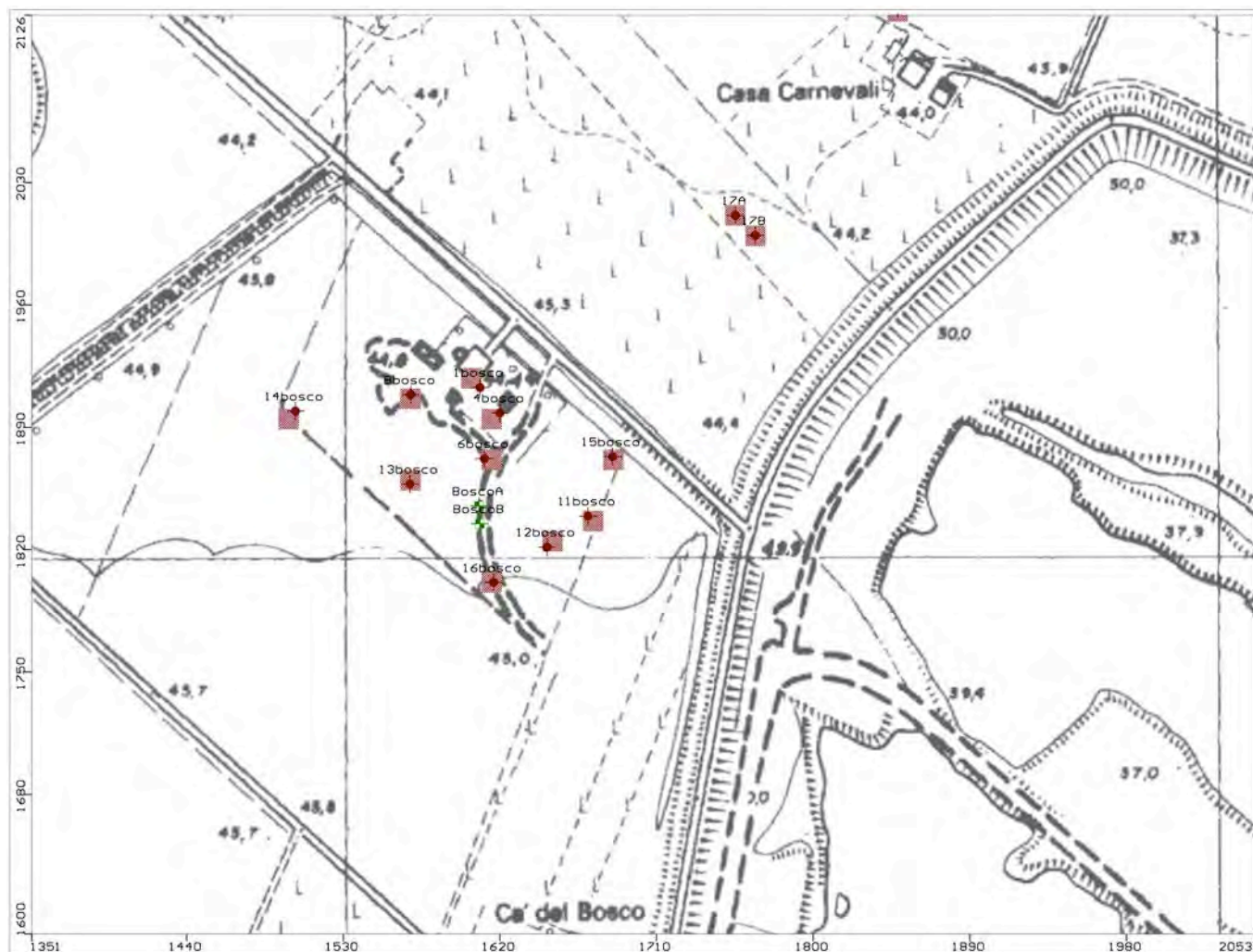


Fig. 20A – Piezometri di osservazione per abbassamenti – Bosco Fontana.

Come si può notare l'effetto complessivo di abbassamento controllato nella centrale di Bosco Fontana è modesto (22cm solo per la falda del conoide "sepolto") mentre nella falda del conoide "recente" si ottiene un recupero di circa 55 cm; considerando che è quest'ultimo acquifero il più produttivo e sfruttato si può attribuire alla nuova configurazione un miglioramento per quanto riguarda le esigenze energetiche di sollevamento idrico.

3. USO DEL MODELLO PER IL TRACCIAMENTO DELLE PARTICELLE E DEFINIZIONE DELLE ZONE DI RISPETTO CON CRITERIO CRONOLOGICO.

Il modello qui presentato permette in fase di output il tracciamento delle linee di flusso (*pathline*) degli acquiferi (direzione e verso), della loro velocità reale di scorrimento nonché individuare con dei *marker*, per ogni *pathline*, la posizione delle particelle idriche caratterizzate dal tempo per loro necessario al raggiungimento del pozzo di riferimento.

La congiunzione di tutti i *marker* di pari tempo (scelti in riferimento alle disposizioni normative ora vigenti e cioè pari a 60,180 e 365 gg) definisce delle isocrone relative ad un dato pozzo, o gruppi di pozzi, necessarie per la definizione delle zone di rispetto con il metodo cronologico.

In particolare vengono rispettivamente calcolate le *pathline* per il conoide recente (Fig. 20A) e sepolto (Fig. 21A) dalle quali sono state ricavate per semplice collegamento dei *marker* le isocrone di 60, 180 e 365 gg limitatamente al conoide recente (All. n. 2); tale scelta deriva dalla considerazione che l'acquifero nel conoide "sepolto" è significativamente "protetto" ben oltre l'isocrona dei 365 gg.

È stata inoltre inserita per confronto la perimetrazione con criterio geometrico (200 m di raggio dal punto di captazione).

Per le analisi del campo acquifero di Bosco Fontana, data la vicinanza e reciproca influenza dei pozzi di emungimento del campo acquifero di Possessione Riva, si è proceduto, necessariamente, ad un'unica analisi congiunta.

E' da segnalare inoltre che le isocrone, nella parte sud dell'area, si congiungono con il limite dello specchio d'acqua per falda in affioramento; tale limite non è una isocrona ed i tempi di flusso dallo stesso ai pozzi sono variabili proporzionalmente alla distanza dai pozzi stessi.

Ricordiamo che la porosità efficace adottata è pari a 0,18 per l'acquifero del conoide sepolto e 0,20 per quello recente e che le portate di esercizio applicate sono, distinte fra il conoide recente e quello sepolto, le seguenti riportate in Tabella 3.

Tabella 3 – Portate di esercizio distinte fra conoide recente e sepolto

N. POZZO	<i>Q Totale</i>	<i>Q Recente</i>	<i>Q Sepolto</i>
	PORTATE (m³/giorno)	PORTATE (m³/giorno)	PORTATE (m³/giorno)
BOSCO FONTANA			
17A Bosco	1620	1620	--
17B Bosco	1620	--	1620
18A Bosco	1620	1620	--
18B Bosco	1620	--	1620
19A Bosco	1620	1620	--
19B Bosco	1620	--	1620
8 Bosco	1	1	--
13 Bosco	3198	1902	1296
14 Bosco	2177	1221	956
11 Bosco	1349	900	449
12 Bosco	445	277	168
15 Bosco	3434	2925	509
16 Bosco	203	118	85
POSSESSIONE RIVA			
5 Possessione	2240	177	2063
2 Possessione	962	962	--
3 Bis Possessione	604	604	--
4 Possessione	2248	2248	--
6 Possessione	2689	2689	--
7 Possessione	615	102	503
8 Possessione	1548	334	1214

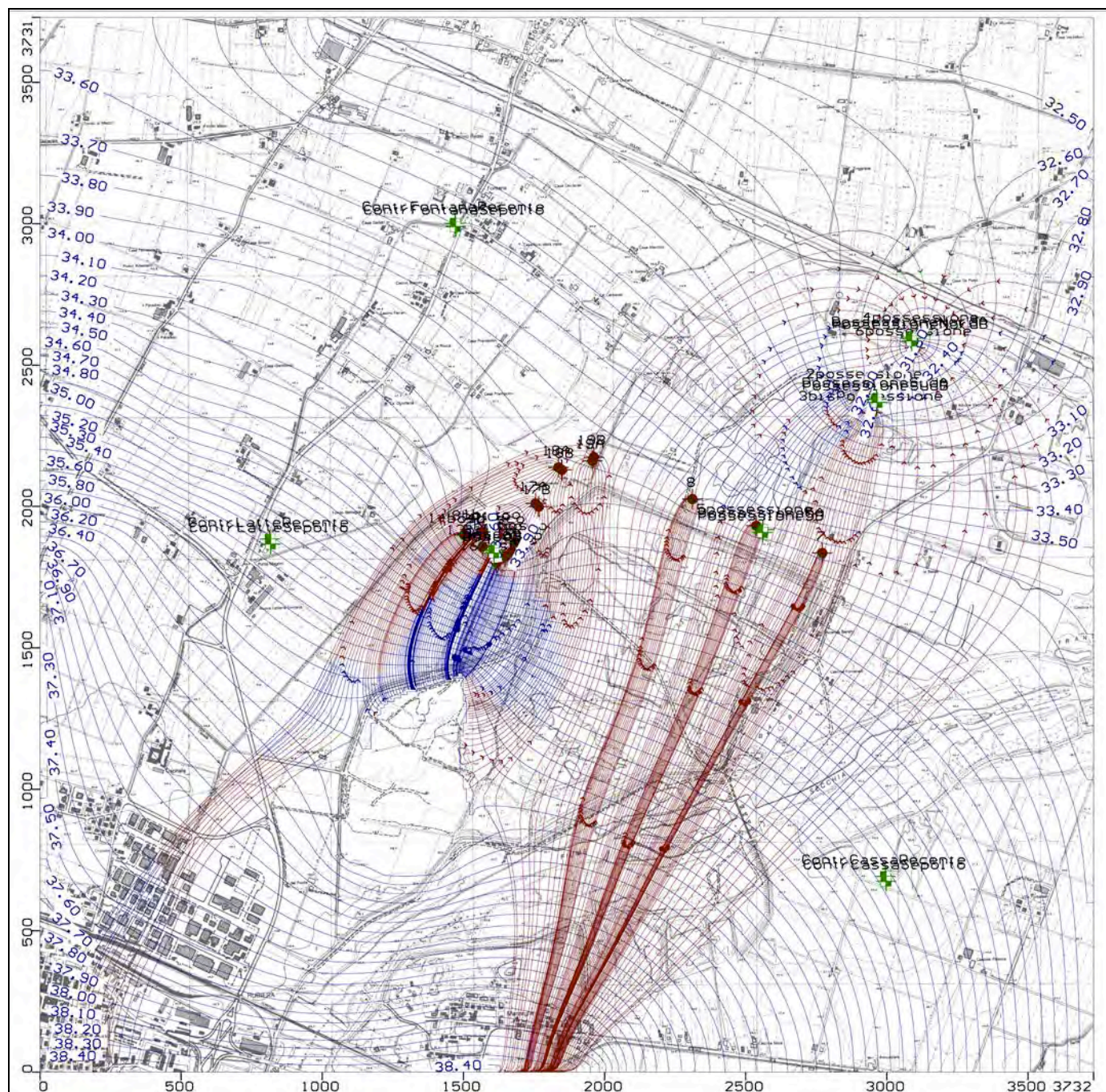


Fig. 21A – Linee di flusso acquifero conoide recente – 2190 gg.

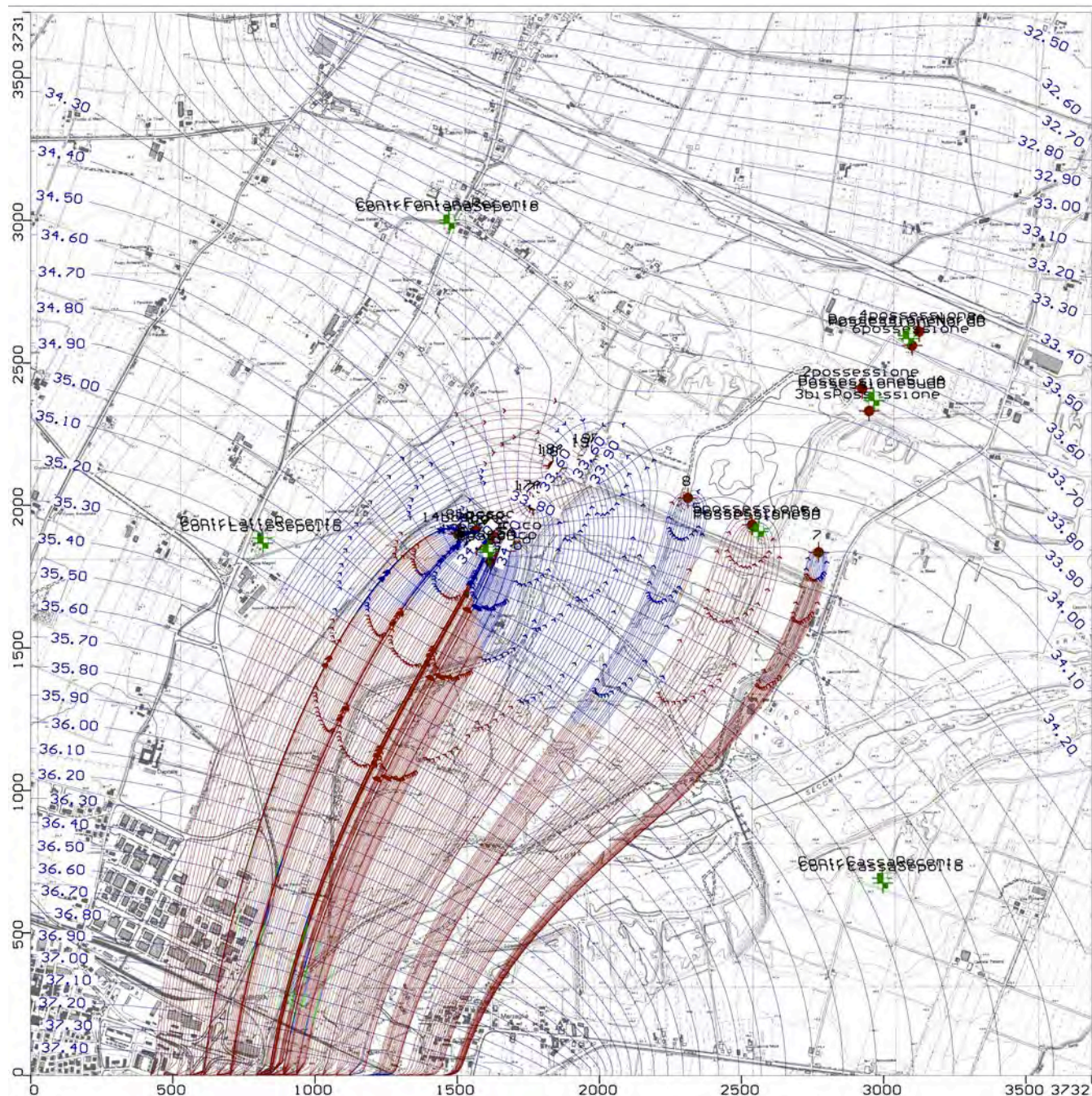


Fig. 22A – Linee di flusso acquifero conoide sepolto – 2190 gg.

Bastiglia, 18/03/2022

Dott. Geol. G. Gasparini



STUDIO GEOLOGICO AMBIENTALE

ARKIGEO

di Gasparini Dott. Geol. Giorgio

Via S. Martino 4 - 41030 BASTIGLIA (MO)

Tel. /Fax : 059 – 815262

e-mail : «arkigeo@arkigeo.191.it»

C.F.: GSP GRG 54M14 A959S P. I.V.A.: 02350330367

Sommario

1. PREMESSA	1
2. COLLOCAZIONE DEI NUOVI POZZI, LORO CARATTERISTICHE PRINCIPALI E ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ IDROGEOLOGICA	2
2.1. Area di studio e sua discretizzazione	6
2.2. Condizioni piezometriche iniziali di riferimento.....	13
2.3. Limiti al contorno.....	14
2.4. Parametri idrodinamici adottati	15
2.5. Verifica iniziale del modello.....	16
2.6. Implementazione del modello con n. 3 coppie di nuovi pozzi di emungimento(n. 6 pozzi).....	21
3. USO DEL MODELLO PER IL TRACCIAMENTO DELLE PARTICELLE E DEFINIZIONE DELLE ZONE DI RISPETTO CON CRITERIO CRONOLOGICO.	26

ELENCO ALLEGATI

ALLEGATO N. 1 – ACCORDO AI SENSI DELL'ART. 15 L. 241/1990 TRA ATERSIR e AGENZIA INTER-REGIONALE PER IL FIUME PO avente ad oggetto la PROPOSTA PRELIMINARE DI RISTRUTTURAZIONE DEL CAMPO POZZI AIMAG DI BOSCO FONTANA DI RU-BIERA (RE).

ALLEGATO N. 2 – Perimetrazione zone di rispetto con criterio cronologico.

Analisi idrogeologica relativa alla domanda di concessione per la derivazione di acque pubbliche sotterranee ad uso acquedottistico dai pozzi attualmente in gestione ad AIMAG spa, oltre alla richiesta di realizzazione di n. 6 nuovi pozzi monofalda, n. 3 coppie sostitutive di n. 3 pozzi esistenti plurifalda, del campo acquifero posto in Località "BOSCO FONTANA" di Rubiera (RE).



ACCORDO AI SENSI DELL'ART. 15 L. 241/1990 TRA ATERSIR e AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO avente ad oggetto la PROPOSTA PRELIMINARE DI RISTRUTTURAZIONE DEL CAMPO POZZI AIMAG DI BOSCO FONTANA DI RUBIERA (RE)

TRA LE PARTI

Agenzia Territoriale dell'Emilia Romagna per i Servizi Idrici e Rifiuti (ATERSIR) con sede in via Cairoli n. 8/f – 40121 - Bologna, in persona del Direttore Ing. Vito Belladonna legale rappresentante dell'Amministrazione, domiciliato per la carica presso la sede dell'Ente, munito dei poteri di rappresentanza in forza di Deliberazione Consiglio d'Ambito n. 4 del 29 gennaio 2019,

E

Agenzia Interregionale per il fiume Po (AIPO) con sede in Strada Giuseppe Garibaldi 75 - 43121 Parma, in persona del Direttore Dott. ing. Luigi Mille, legale rappresentante dell'Amministrazione, domiciliato per la carica presso la sede dell'Ente, munito dei poteri di rappresentanza in forza della delibera del Comitato di Indirizzo n. 2 del 3 maggio 2018.

PREMESSO CHE OGGETTO DEL PRESENTE ACCORDO E' LA PROPOSTA PRELIMINARE DI RISTRUTTURAZIONE DEL CAMPO POZZI AIMAG DI BOSCO FONTANA DI RUBIERA (RE) COME DI SEGUITO ILLUSTRATO

1. CARATTERISTICHE ATTUALI DEL CAMPO

Nel campo pozzi di Bosco Fontana sono attualmente in esercizio n. 10 pozzi plurifalda che emungono, nel complesso, dai due orizzonti idrogeologici sfruttati (conoidi recente e sepolto), una portata complessiva media istantanea di 255 l/s.

Le acque prelevate dal campo pozzi sono destinate al consumo umano ed immesse nelle reti del servizio idrico integrato gestite da AIMAG spa. La necessità di razionalizzare i punti di prelievo di tale campo pozzi è stata oggetto di numerosi studi fin dagli anni '80.

2. OBIETTIVI GENERALI

Per il mantenimento delle portate richiamate in precedenza ATERSIR e il Gestore del servizio Idrico integrato si propongono l'obiettivo di individuare una soluzione tecnica per la ristrutturazione dell'attuale campo, con il fine di risolvere l'eccessiva densità attuale dei pozzi.

Ciò può avvenire mediante la ricollocazione di alcuni pozzi (n.4) sull'argine ovest dell'attuale cassa, quando questo sarà idraulicamente declassato da principale, e di altri (n.3) a nord dell'attuale campo.

Tale soluzione è coerente con la recente proposta di Variante Generale al PAE di Rubiera, che destina a zona estrattiva tutta l'area di ampliamento della cassa ed in particolare fino al piede esterno dell'arginatura ovest.

Al fine di ridurre le interferenze idrauliche fra i pozzi nuovi, tutti esclusivamente monofalda, si ipotizza di mantenere una distanza, da un pozzo all'altro, di circa 150 m.

Per tale motivo gli impianti di prelievo sono ipotizzati costituiti da 2 pozzi distinti ma posti a breve distanza o con un'unica perforazione ma con captazioni distinte monofalda.

Con tali presupposti, ed in considerazione del necessario collegamento idraulico fra la cassa attuale e quella di futuro ampliamento, si propone l'ubicazione di 7 nuovi impianti di prelievo come da Tavola allegata, mantenendo nell'attuale campo solamente i pozzi più recenti e meglio posizionati (pozzi nn. 11, 15 e 16) e sostituendo gli altri in maniera graduale nel tempo con quelli di nuova realizzazione sopra descritti, non trattasi pertanto di potenziamento dell'attuale campo.

3. CARATTERISTICHE DI MASSIMA DEI PUNTI DI EMUNGIMENTO E DEGLI ALLACCIAMENTI

L'ipotesi progettuale prevede di realizzare piazzole, delle dimensioni in "pianta superiore" indicativamente pari a 10,50 m x 30,00 m, la cui quota superiore sarà posta al di sopra della sommità arginale, la cui quota è individuata nel progetto di adeguamento della cassa di espansione, e posizionate ad allargamento verso il lato di ampliamento della cassa; in tal modo verrà garantito l'attuale livello di passaggio sulla sommità arginale e la collocazione, in interrato superficiale, della tubazione acquedottistica di allacciamento fra i nuovi pozzi e la centrale, senza attraversare il corpo del rilevato.

Oltre alla messa in opera della condotta idraulica di allacciamento ed alle condutture elettriche in MT e bT, previste sull'argine che diverrà "intercassa", per le arginature perimetrali è previsto lo "scavalcamento" mediante posizionamento della condotta, e degli elettrodotti, "in appoggio", con alla base un'opportuna piastra in cemento, oppure all'interno di tubo guaina, poi ricoperto da terreno naturale.

Tali accorgimenti saranno adottati per la condotta, lungo tutto il suo sviluppo.

Le scarpate delle piazzole avranno una pendenza di 1/1.

Ogni piazzola dei punti di emungimento necessita di occupare aree modeste e pari a circa 300 mq, con un'occupazione di circa 7,0 m oltre il piede arginale.

I locali che ospiteranno gli impianti saranno di tipo prefabbricato e parzialmente interrati, ad esclusione della cabina di trasformazione MT/bT.

Tutte le opere saranno progettate e realizzate con opportune soluzioni tecniche al fine di garantire la sicurezza del rilevato arginale "intercassa" e perimetrale, anche con rispetto alle prescrizioni di altri soggetti competenti (Direzione generale per le dighe e le infrastrutture idriche ed elettriche).

CONSIDERATA LA SUDETTA PROPOSTA PRELIMINARE

SI CONVIENE QUANTO SEGUE

- La proposta di riorganizzazione/ristrutturazione del campo pozzi oggetto del presente accordo e più sopra dettagliata, da considerarsi parte integrante del presente accordo, con-

divisa ed illustrata nel corso dell'incontro tenutosi presso la regione Emilia Romagna in data 6 Dicembre 2018, consente di dare garanzia al futuro approvvigionamento di acqua ad uso idropotabile per la zona servita, senza peraltro aumentare i prelievi dal sottosuolo.

- Tale proposta risponde a quanto indicato nelle prescrizioni del PIAE della Provincia di Reggio Emilia contemperando le esigenze e le funzioni dei vari soggetti interessati (Comune di Rubiera relativamente al PAE, Agenzia Interregionale per il fiume Po - AiPo - per l'ampliamento della cassa di espansione ed ATERSIR per l'approvvigionamento di acque destinate al consumo umano) divenendo pertanto l'elemento sostanziale e vincolante di impegno per i vari soggetti relativamente alla futura riorganizzazione/ricollocazione del campo acquifero di Bosco Fontana, in particolare per la collocazione di n. 4 pozzi sull'argine ovest dell'attuale cassa.
- La fase attuativa del presente accordo e della relativa proposta preliminare sarà accompagnata dallo sviluppo di una progettazione integrata che vedrà strettamente coinvolte le strutture di ATERSIR ed AIPo; inoltre le parti procederanno alla stipula di una successiva convenzione tra le parti medesime, al fine di regolamentare la futura gestione delle aree, le responsabilità e competenze in capo a ciascun soggetto e le possibili interferenze nelle fasi operative, ordinarie ed emergenziali.

Per ATERSIR

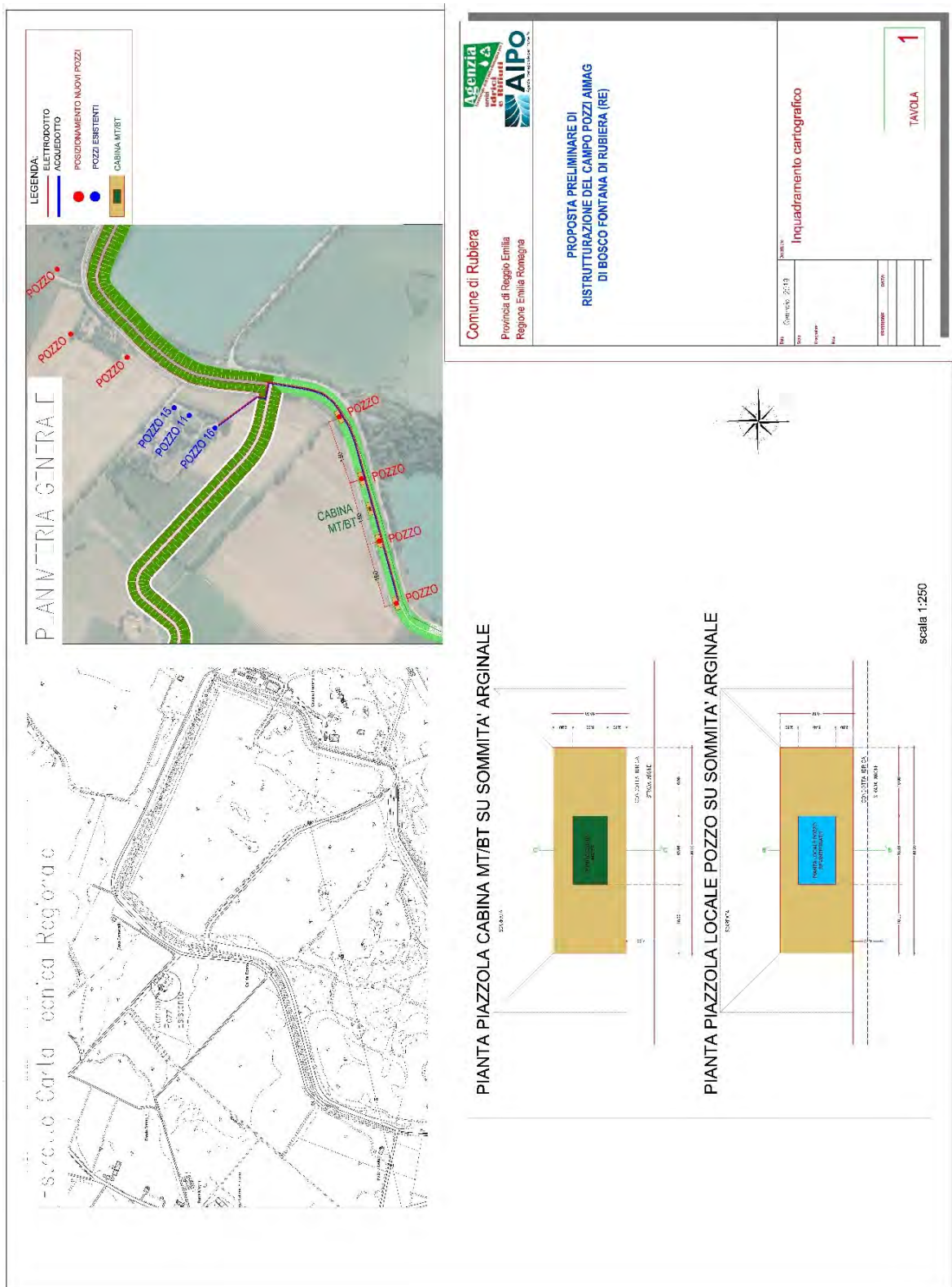
Il Direttore Dott. Ing. Vito Belladonna

(documento firmato digitalmente)

Per l'Agenzia Interregionale per il fiume Po

Il Direttore Dott. Ing. Luigi Mille

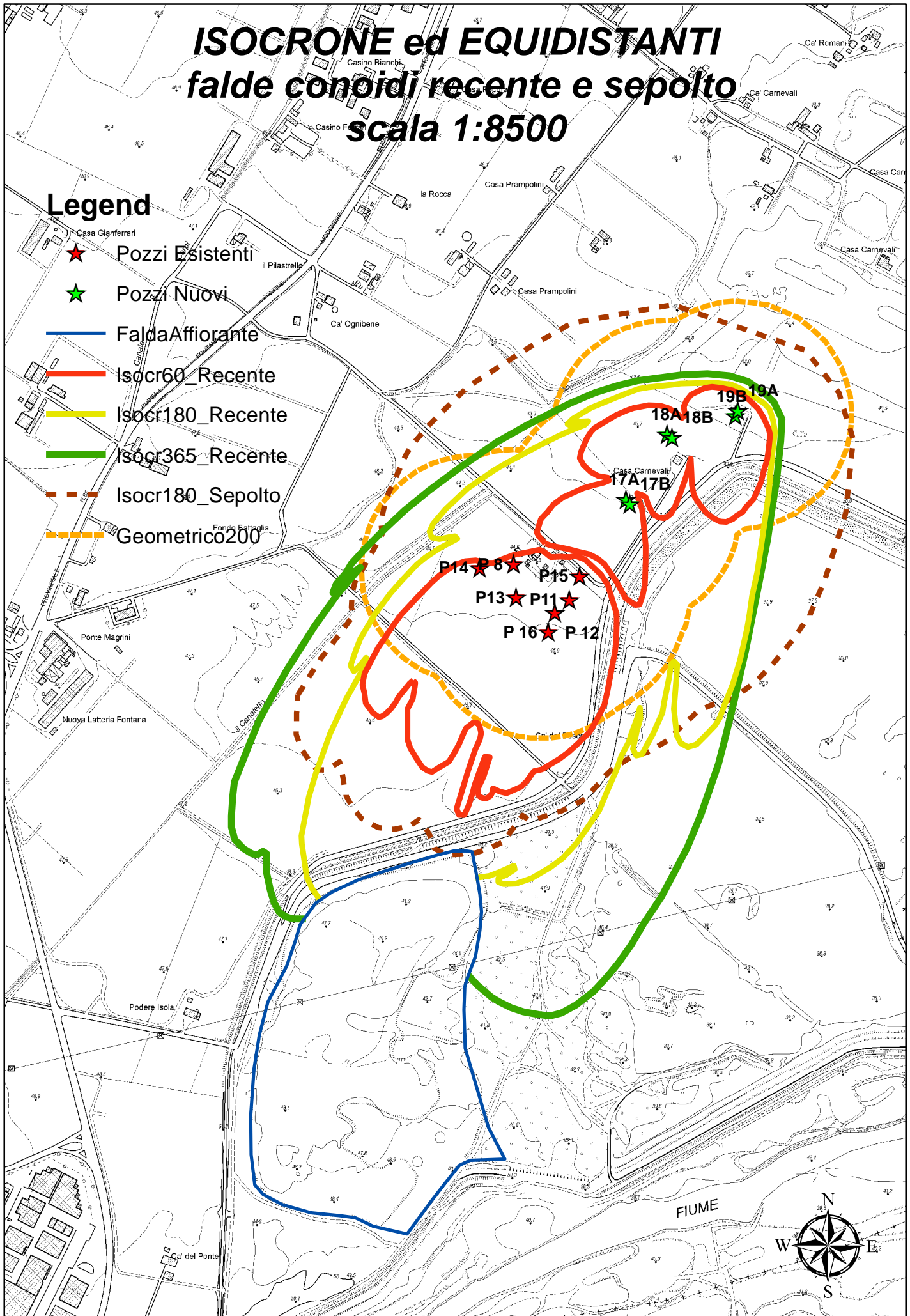
(documento firmato digitalmente)



ISOCRONE ed EQUIDISTANTI falde conoidi recente e sepolto scala 1:8500

Legend

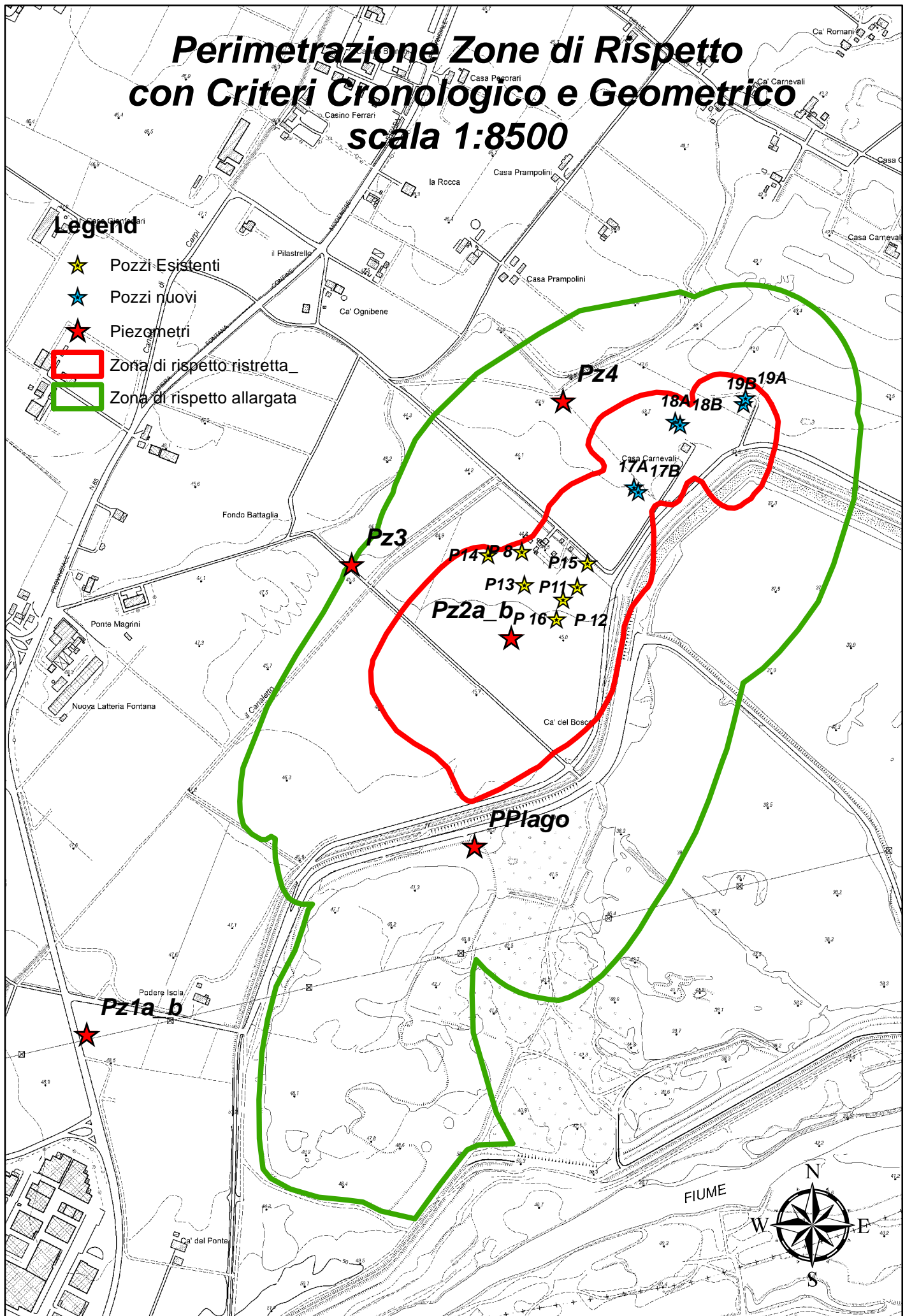
- ★ Pozzi Esistenti
- ★ Pozzi Nuovi
- Falda Affiorante
- Isocr60_Recente
- Isocr180_Recente
- Isocr365_Recente
- - Isocr180_Sepolto
- - Geometrico200



Perimetrazione Zone di Rispetto con Criteri Cronologico e Geometrico scala 1:8500

Legend

- ★ Pozzi Esistenti
- ★ Pozzi nuovi
- ★ Piezometri
- Zona di rispetto ristretta
- Zona di rispetto allargata





LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P.IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - Email: info@labstante.com - www.labstante.it -

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**



Allegato 3

RAPPORTO DI PROVA



Tipologia del campione: **ACQUE**

Etichettatura e sigilli: **Acque lavaggio pozzi**

Numero del rapporto di prova: **22BO01087**

Committente: **GARC AMBIENTE S.p.A. S.B.
via dei Trasporti, 14
41012 Carpi (MO)**

Produttore del campione: **AIMAG S.p.A.
via Maestri del Lavoro, 38
41037 Mirandola (MO)**

Data di ricevimento del campione: **28/01/2022**

Data inizio analisi: **28/01/2022**

Data fine analisi: **08/02/2022**

Data di campionamento: **25/01/2022**

Campionamento a cura di: **Sig. Riccardo Rettighieri - AIMAG S.p.A.**

Luogo di campionamento: **via del Rivone, 4 - Rubiera (RE)**

Verbale di campionamento: **A cura del prelevatore**

Bologna li: 08/02/2022

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla legge come da R.D. 1/3/28 n. 842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna

Pagina 1 di 3



LAB N° 1051 L



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P.IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - Email: info@labstante.com - www.labstante.it -

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**



segue Rapporto di prova n°: **22BO01087** del **08/02/2022**

Risultati analitici

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza	Limiti
pH APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	upH	7,1	±0,4	5,5÷9,5
C.O.D. (come O2) ISO 15705:2002	mg/l	15	±6	< 160
* BOD5 APAT CNR IRSA 5120 Man 29 2003	mg/l	6	±2	< 40
* Cloro attivo libero APAT CNR IRSA 4080 Man 29 2003	mg/l	0,011	±0,002	< 0,2
Cloruri APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	135,83	±13,58	< 1200

Limiti: » D.Lgs n.152/06 All.5 alla parte III, tab.3 per lo scarico in acque superficiali

Lim.1 (se presente): Limiti come da D.Lgs n.152/06 All.5 alla parte III, tab.3 per lo scarico in acque superficiali;

Lim.2 (se presente): Limiti come da D.Lgs n.172/2015, tab.1/B per altre acque di superficie;

Lim.3 (se presente): Limiti come da D.Lgs n.172/2015, tab.1/B per le acque superficiali interne;

Il simbolo "<" riportato nei limiti sopra elencati va inteso come "inferiore o uguale".

(*): Prova non accreditata da ACCREDIA

L'incertezza è espressa nelle unità di misura del parametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a $k=2$ con un intervallo di probabilità del 95%.

GIUDIZIO DI CONFORMITA':

Visti i risultati delle analisi effettuate sui parametri richiesti dal committente e limitatamente agli stessi si può affermare che le acque corrispondenti al campione ricevuto mostrano livelli d'inquinamento conformi ai limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 All. 5 parte III Tab. 3 per lo scarico in acque superficiali.

Il giudizio di conformità è reso considerando l'incertezza di misura come previsto dalla Tabella 1 della Linea Guida ILAC-G8:09/2019 ed utilizzata in base all'approccio della regola decisionale binaria (senza guard band).

NOTE RELATIVE ALL'INCERTEZZA DI MISURA:

L'incertezza estesa si riferisce esclusivamente al risultato ad essa associato e s'intende per un fattore di copertura $k = 2$ e un livello di confidenza $p = 95\%$.

Ai dati non è stato applicato il recupero in quanto sia in sede di validazione che durante i controlli qualità lo stesso si è mantenuto almeno nel range 70 - 130%.

Qualora l'attività di campionamento sia effettuata dal Laboratorio e sia sotto accreditamento, l'incertezza riportata sul rapporto di prova si riferisce alla sola fase analitica.

NOTE RELATIVE AL CAMPIONAMENTO:

L'attività di campionamento è intesa accreditata solo qualora questa sia associata ad una o più prove accreditate, salvo l'attività di campionamento non preveda attività di misura in campo sotto accreditamento.

Qualora il campionamento sia effettuato dal Cliente, i risultati si riferiscono alla porzione di campione così come consegnata dal Cliente in Laboratorio.

IL LABORATORIO NON E' RESPONSABILE DELLE SEGUENTI INFORMAZIONI FORNITE DAL CLIENTE:

- 1) Descrizione "Etichettatura e Sigilli" ove diverso da "Nessuna etichettatura e nessun sigillo";
- 2) Codice CER (in caso di campione costituito da Rifiuto);
- 3) Data di campionamento;
- 4) Verbale di campionamento (qualora redatto e fornito dal Cliente);
- 5) Identificazione del campionario (qualora diverso dal personale di Laboratorio);
- 6) Metodo di campionamento (qualora il campionamento sia effettuato da personale diverso dal Laboratorio).

Bologna li: 08/02/2022

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla legge come da R.D. 1/3/28 n. 842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna

Pagina 2 di 3



LAB N° 1051 L



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P.IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - Email: info@labstante.com - www.labstante.it -

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**



segue Rapporto di prova n°: **22BO01087** del **08/02/2022**

Risultati analitici

Il Responsabile di Laboratorio

Dott.Chim. Francesco Stante

Fine del rapporto di prova n° **22BO01087**

Bologna li: 08/02/2022

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla legge come da R.D. 1/3/28 n. 842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna

Pagina 3 di 3



LAB N° 1051 L

