

RAPPORTI TECNICI

AREA GEOLOGIA, SISMICA E SUOLI

2022



ANDAMENTO
DEI LIVELLI DI
FALDA NELLA
CONOIDE DEL
MARECCHIA
NEL 2022

A cura di:

Paolo Severi

Area Geologia, Suoli e Sismica – Regione Emilia-Romagna

Andrea Chahoud

Direzione tecnica ARPAE Emilia-Romagna

Si ringrazia per la collaborazione nelle attività di campo e nell'elaborazione dei dati:

Alessandra Aprea, Alberto Martini, Marcello Nolé, Immacolata Pellegrino, Andrea Rapino e Pier Francesco

Sciuto - Direzione cura del territorio e dell'ambiente – Regione Emilia-Romagna

Patrizia Anelli, Massimo Foscoli e Vanessa Rinaldini – ARPAE, Servizio Sistemi Ambientali Area Est

Luca Gelati - ARPAE, Servizio Autorizzazioni e Concessioni di Rimini

In copertina:

Greto del fiume Marecchia - Archivio Area Geologia, Suoli e Sismica

Immagine coordinata:

Scappini Simonetta – Area Geologia, Suoli e Sismica – Regione Emilia-Romagna

Il presente documento è reso pubblico secondo i termini della licenza Creative Commons 4.0 e possono pertanto essere riprodotti, distribuiti, comunicati, esposti, rappresentati e modificati alle condizioni qui riportate (<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/note-legali>).



Direzione Generale cura del territorio e dell'ambiente
Settore Difesa del Territorio - Area Geologia, Suoli e Sismica
Viale della Fiera 8, 40127 Bologna
telefono: 051 5274798

fax: 051 5274208

e-mail: segrgeol@regione.emilia-romagna.it

PEC: segrgeol@postacert.regione.emilia-romagna.it

Sito web dedicato:

<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/geologia/acque/risorse-idriche-pianura/idrogeologia-della-pianura/ricarica-conoide-alluvionale-fiume-marecchia-rimini>

Andamento dei livelli di falda nella conoide del Marecchia nel 2022

La conoide del Marecchia riveste un'importanza strategica per l'approvvigionamento idrico potabile del riminese ed è, insieme alla Diga di Ridracoli, la risorsa idrica più importante dell'intera Romagna. Per questo motivo, sin dal 2001, è attiva una rete di monitoraggio delle acque sotterranee che consente di conoscere in modo dettagliato l'andamento dei livelli di falda di questa conoide.

Le conoscenze sui livelli di falda sono state molto utili nella gestione dei momenti di crisi idrica dovuti alla siccità che, a partire dal 2007, si sono succeduti durante diverse estati.

Nel corso del 2022, sono stati condotti, in collaborazione tra l'Area Geologia, Suoli e Sismica e ARPAE Emilia-Romagna (Direzione Tecnica e SSA Area Est), quattro rilievi del livello piezometrico della conoide del Marecchia: inizio febbraio, fine maggio, inizio settembre e inizio novembre.

La rete di monitoraggio (figura 1) è costituita attualmente da 62 punti che comprendono:

- 38 punti della rete di controllo della conoide del Marecchia (misure di livello);
- 21 punti della rete di controllo istituita per il progetto di ricarica in condizioni controllate della conoide del Marecchia di cui alla DGR 1649/17 (misure di livello e analisi qualitative)
- 3 punti in comune ad entrambe le reti.

I punti rossi di figura 1 sono quelli che hanno sempre avuto letture dal 2001 (32 in totale).

Informazioni aggiuntive su questa rete di monitoraggio e sui relativi dati, sono disponibili in :

<https://dati.arpae.it/dataset/rete-di-dettaglio-conoide-marecchia-e-rete-progetto-ricarica-conoide-marecchia>

[I dati relativi ai monitoraggi effettuati sono invece disponibili all'interno del portale Opendata di Arpae https://dati.arpae.it/dataset/rete-di-dettaglio-conoide-marecchia-e-rete-progetto-ricarica-conoide-marecchia](https://dati.arpae.it/dataset/rete-di-dettaglio-conoide-marecchia-e-rete-progetto-ricarica-conoide-marecchia)

Nella conoide del Marecchia è presente un impianto di ricarica in condizioni controllate delle falde che, dopo un periodo di sperimentazione (2014 – 2016), nel 2017 è stato attivato formalmente (<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/geologia/acque/risorse-idriche-pianura/idrogeologia-della-pianura/ricarica-conoide-alluvionale-fiume-marecchia-rimini>).

Nel maggio 2019, a seguito di una forte piena fluviale, è crollata la briglia dalla quale si alimenta il canale che a sua volta alimenta la ricarica della conoide. La briglia è stata ripristinata nel corso del 2021, ma nel 2022 sono intercorse altre problematiche di tipo strutturale che hanno impedito per un largo intervallo di tempo l'afflusso idrico al canale e, quindi alla ricarica.

Nel corso del 2022, la ricarica in condizioni controllate è stata attiva quasi esclusivamente in gennaio ed in dicembre contribuendo alla ricarica della conoide per complessivi 0.58 milioni di metri cubi, a fronte di una media dal 2014 al 2022 di 1.14 milioni di metri cubi.

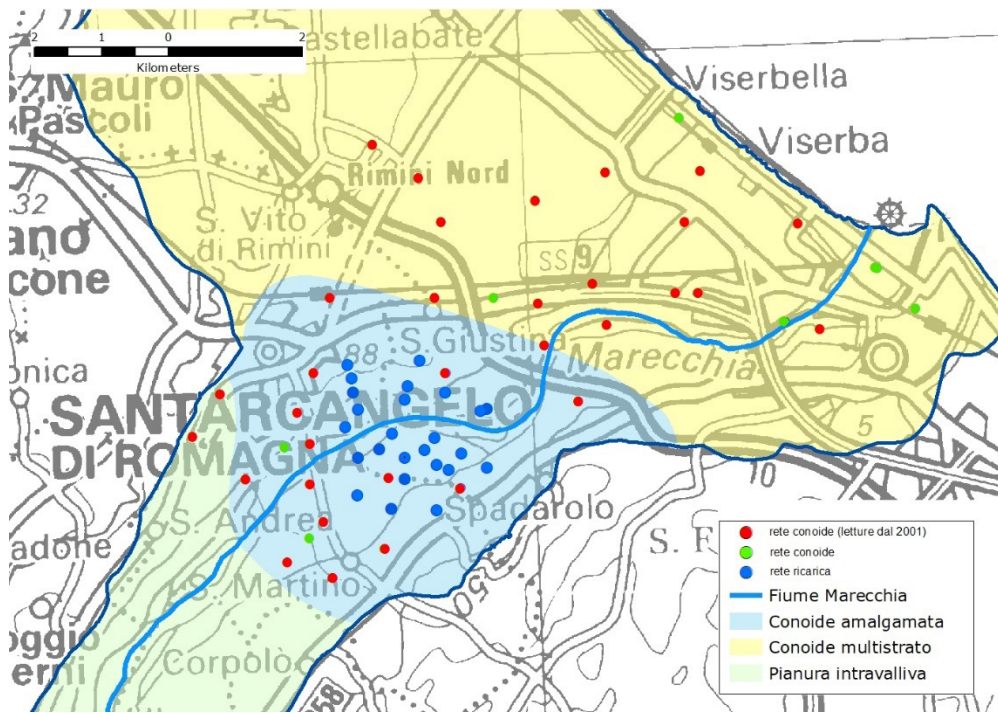


Figura 1: Rete di monitoraggio della conoide del Marecchia (punti verdi e rossi) e rete ricarica in condizioni controllate (punti blu).

I punti di controllo hanno una profondità compresa tra 8 e 154 metri e consentono il monitoraggio di tutti i livelli captati dell'acquifero multistrato della conoide, dal più superficiale (definito A0) ai più profondi (le parti inferiori del Gruppo Acquifero A).

Le misure della rete di monitoraggio della conoide, disponibili dal 2001 seppure con un'interruzione dal settembre 2014 al settembre 2015, evidenziano che i livelli di falda hanno un andamento più o meno sinusoidale in linea con l'andamento stagionale, con i massimi primaverili e i minimi tardo estivi ed autunnali.

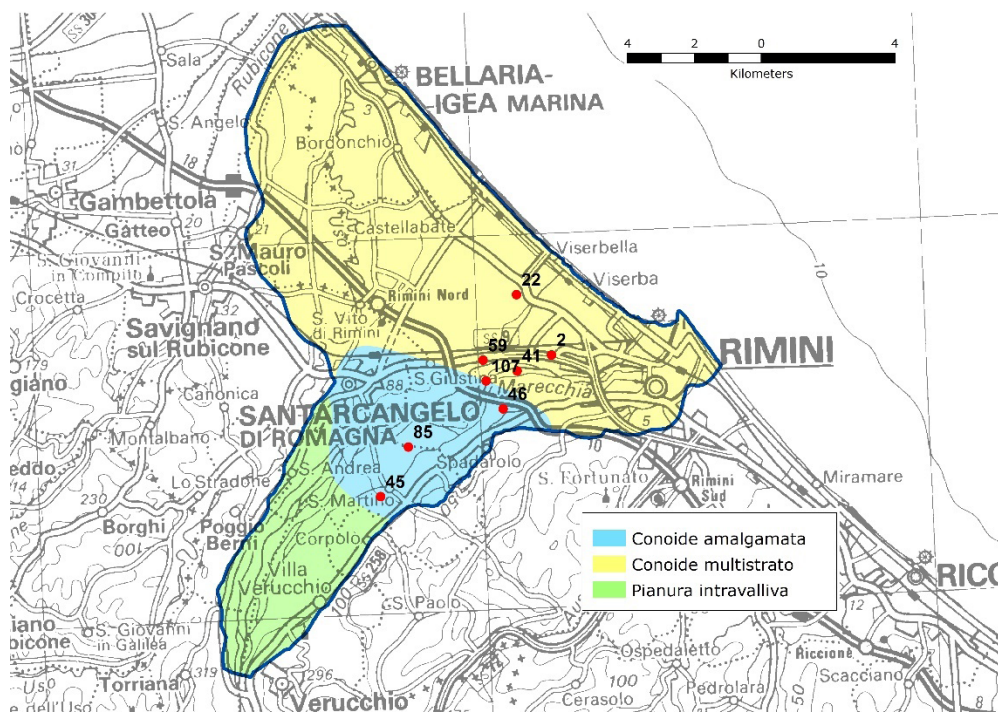


Figura 2: Ubicazione di alcuni punti significativi per il monitoraggio delle falde della conoide

I grafici di Figura 3a, 3b e 3c riportano l'andamento del livello piezometrico in una serie di punti di controllo ritenuti significativi dei diversi acquiferi che costituiscono la conoide del Marecchia, la cui ubicazione è riportata in Figura 2.

Nell'intestazione di ogni grafico, oltre al numero identificativo di ciascun punto, è riportata la sua profondità e l'acquifero captato; si osservi che il livello minimo delle falde è stato raggiunto generalmente nell'autunno del 2007, mentre il massimo nella primavera del 2013. Si osservi inoltre che la scala verticale dei grafici, che riporta il livello piezometrico in m s.l.m. non è sempre la medesima.

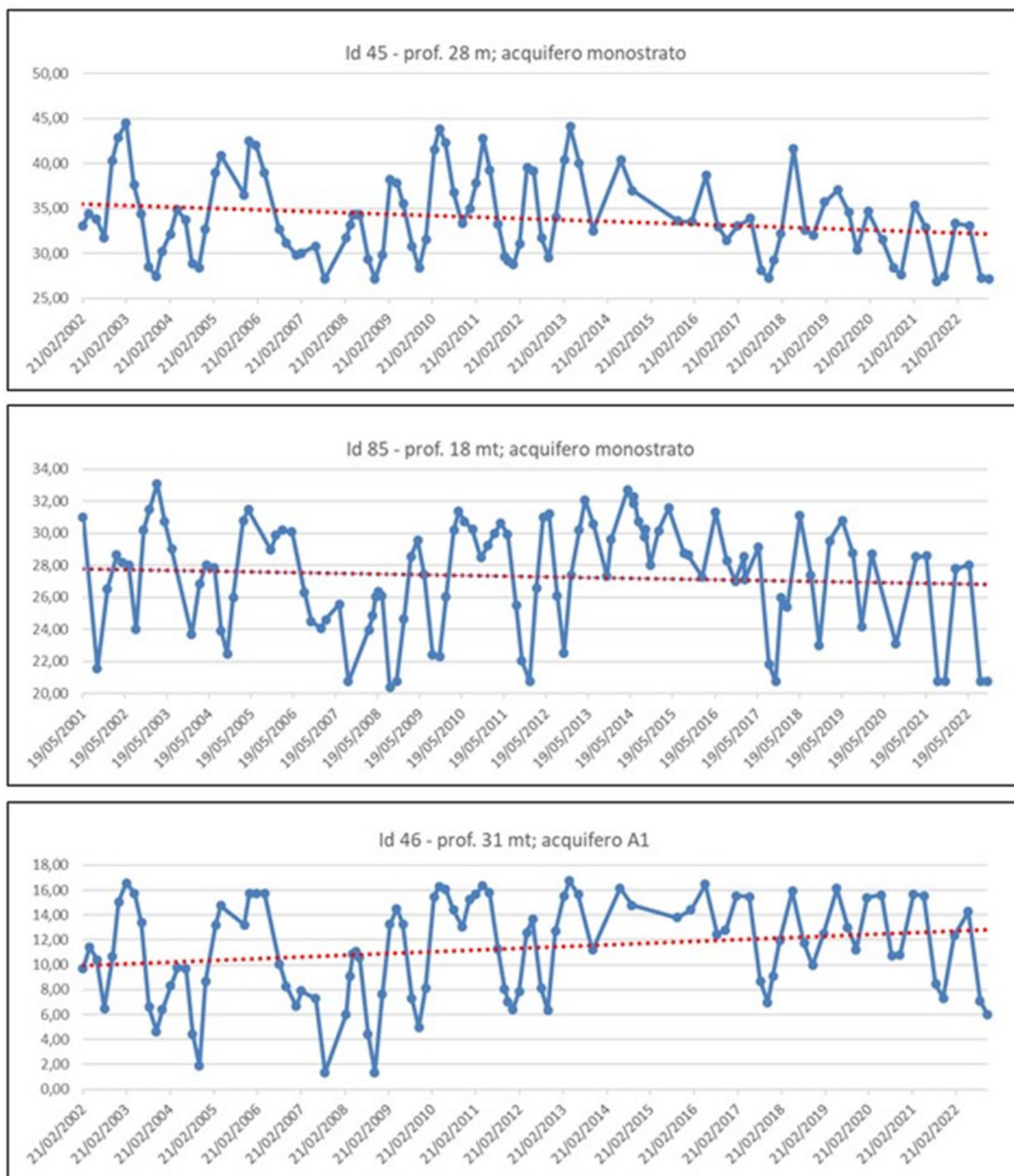


Figura 3a: andamento del livello in tre punti significativi della conoide.

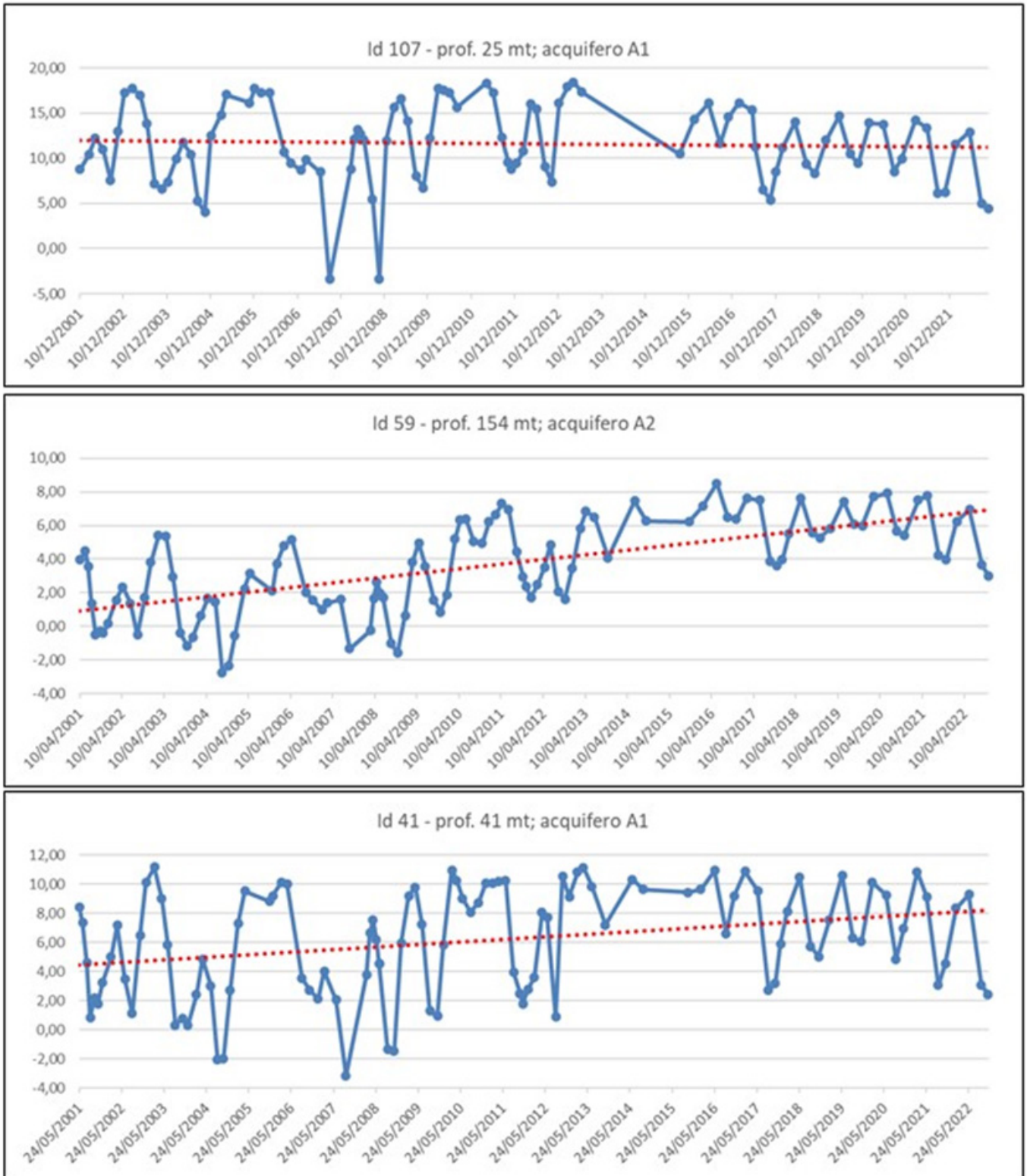


Figura 3b: andamento del livello in tre punti significativi della conoide.

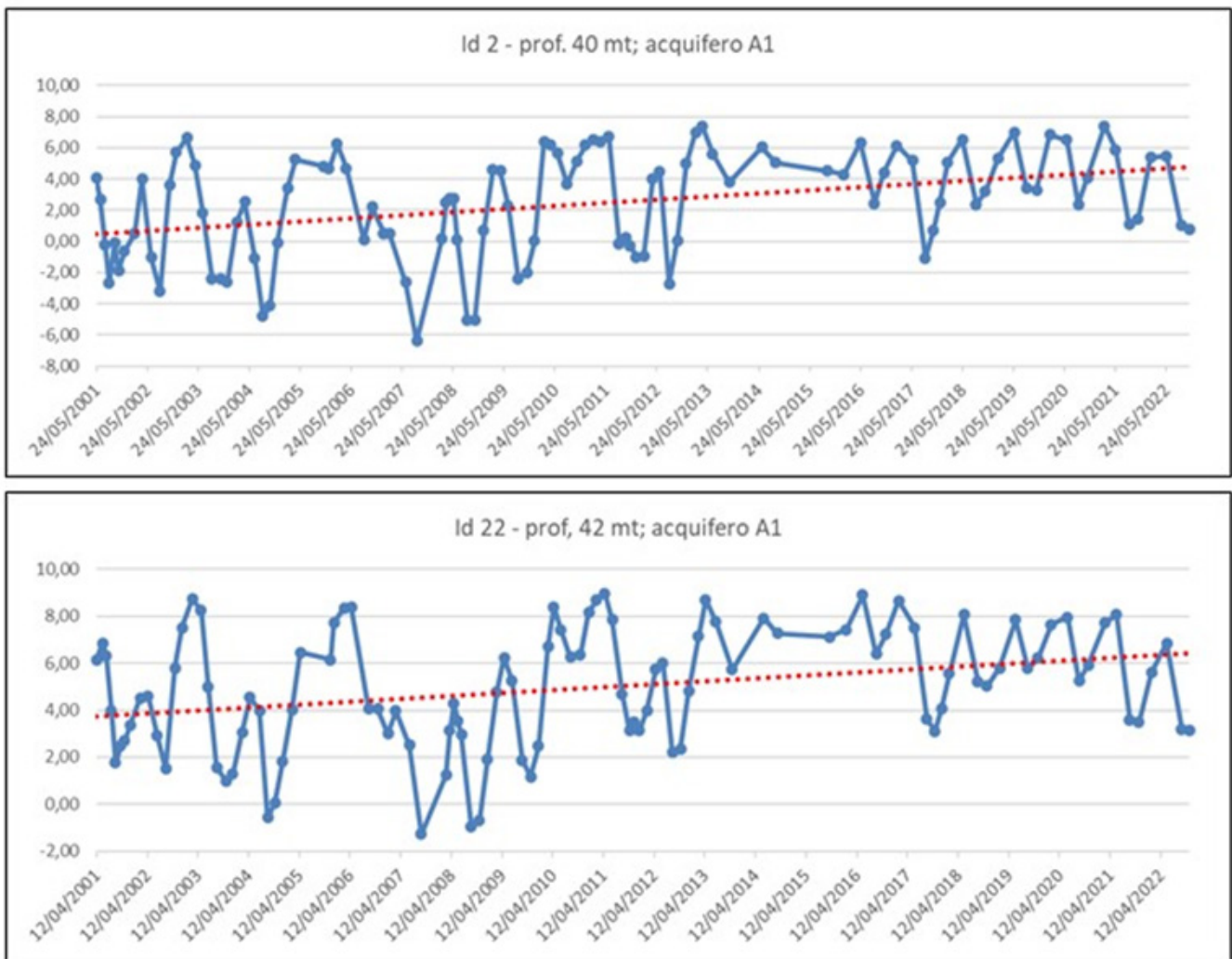


Figura 3c: andamento del livello in due punti significativi della conoide.

La linea rossa tratteggiata indica il trend del livello piezometrico per tutto il periodo monitorato (2001-2022) che, come si vede, è stabile o in leggera flessione nella parte più a monte della conoide, mentre risulta positivo proseguendo verso mare. Occorre tuttavia considerare che la frequenza delle letture non è stata sempre uguale nel tempo.

L'escursione tra i minimi ed i massimi è decisamente maggiore nei punti di monitoraggio dell'acquifero monostrato ed in alcuni punti dell'A1 (i più prossimali) rispetto al punto dell'A2 (Id 59) e ai più distali dell'A1 (Id 2 e 22).

Nell'intero periodo di osservazione si osservano intervalli pluriennali di basso piezometrico (2003-2004, 2007 – 2008, 2012- 2013, 2017 e 2021-2022) alternati ad intervalli di livello piezometrico alto (2005-2006, 2010-2011, 2014-2016, 2018- 2019). Questa tendenza evidenzia una ciclicità della piezometrica di ordine maggiore rispetto a quella stagionale, che dipende strettamente dalla ricarica degli acquiferi e quindi dal clima (figura 4).

La cumulata trimestrale delle precipitazioni nell'areale di interesse (dati ARPAE), evidenzia una ciclicità pluriennale sovrapponibile a quella della piezometria (Figura 5).

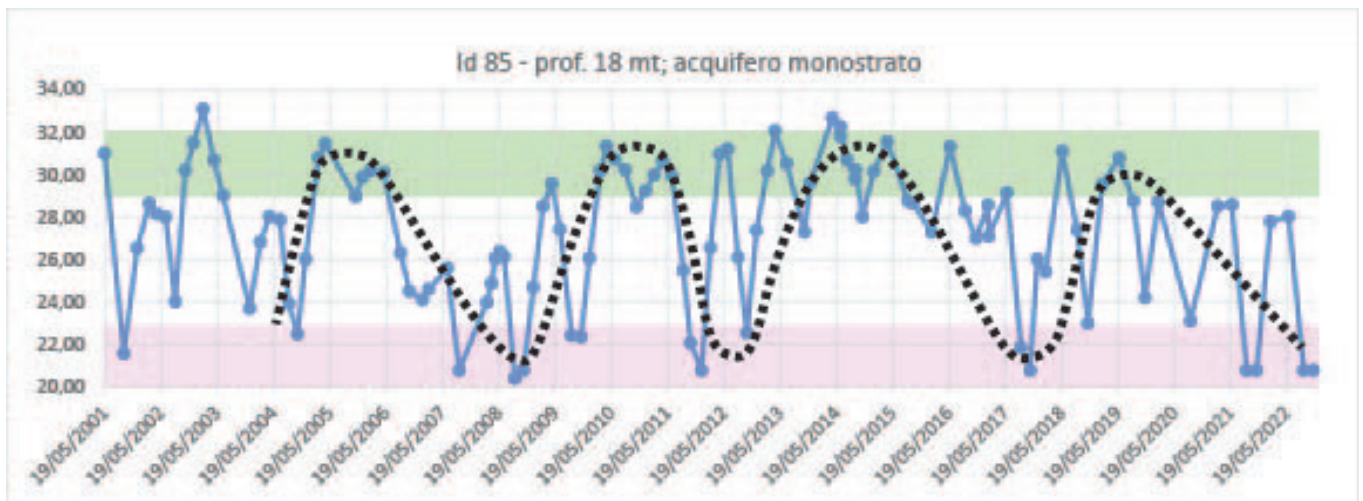


Figura 4: ciclicità pluriennale della piezometria (line nera tratteggiata), evidenziata da anni di basso (areale rosso in figura) e alto (areale verde) piezometrico

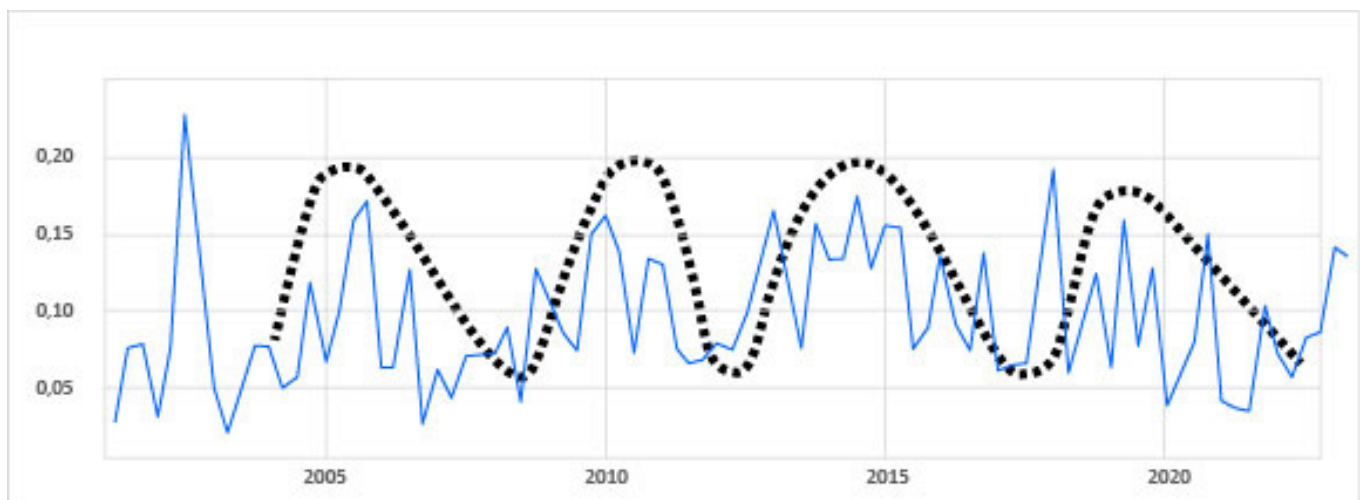


Figura 5: andamento delle precipitazioni (cumulata trimestrale) nell'areale del pozzo Id 85. In ordinata i mm di pioggia (dati ARPAE)

Con riferimento a tutto il periodo di monitoraggio (2001 – 2022) è stato calcolato il livello piezometrico medio misurato in ciascun anno prendendo in considerazione, però, solo i pozzi per i quali erano sempre disponibili 4 letture stagionali o, in mancanza di queste, i pozzi con le letture di massimo primaverile e minimo autunnale (il numero delle letture effettuate sui pozzi della rete per ogni anno è riportato in tabella 1). Questi pozzi sono complessivamente 32, e la loro ubicazione è riportata in Figura 1 (punti rossi).

Nella tabella 1 il 2022 si colloca al 15-esimo posto, sui 20 anni di cui è riportato il valore della media, assumendo quindi un valore simile a quello degli anni siccitosi 2002/2003).

Il 2001 ed il 2015 sono stati esclusi dal conteggio del livello piezometrico medio perché le serie storiche dei pozzi presi in considerazione erano incomplete e non sono state quindi ritenute paragonabili alle altre. Tuttavia, il 2015, in relazione alle letture disponibili e ad altre informazioni di cui si è a conoscenza, risulta essere uno degli anni con livelli piezometrici più alti di tutto il periodo monitorato (vedi figura 3)

Anno	LP medio	N. letture per anno
2014	19,18	2
2010	18,76	4
2013	18,70	2
2005	18,40	2
2016	18,03	4
2019	17,63	4
2018	17,32	4
2006	17,19	4
2020	16,80	4
2011	16,48	4
2021	16,16	4
2017	15,86	4
2003	15,73	4
2002	15,59	4
2022	15,30	4
2009	15,23	4
2012	14,72	4
2004	13,58	4
2008	12,58	4
2007	11,83	2
2015	-	n.d.
2001	-	n.d.

Tabella 1: Media aritmetica dei livelli piezometrici (m) rilevati in ogni anno e numero di misure disponibili per ciascun anno.

Il 2022 è stato un anno caratterizzato da livelli piezometrici inferiori rispetto all'anno precedente.

Nel 2022 i livelli massimi si sono rilevati generalmente in maggio, o nelle letture di febbraio. I minimi sono stati osservati nella lettura di novembre o settembre.

Il minimo del 2022 è stato sempre più alto rispetto al minimo assoluto rilevato nel settembre 2007, tranne che in 3 casi, due posizionati nella conoide monostrato, uno nella parte della conoide multistrato (Figura 6). I valori minimi del 2022 sono mediamente 2,79 m più alti rispetto a quelli minimi del 2007, con punte fino a oltre 7 metri. Si osservi comunque che nella conoide monostrato sono presenti diversi punti in cui la differenza è 0 o prossima allo zero, ad indicare che il 2022 è stato un anno complessivamente parecchio siccitoso.

La differenza tra i due minimi è più significativa nella conoide multistrato (punti verdi in Figura 6).

Nelle campagne di settembre e / o novembre, 14 pozzi (tutti ad uso irriguo) sono risultati secchi (contro gli 11 del 2021) ovvero privi di acqua; i pozzi sono indicati in figura 7 dove è evidenziata anche la loro profondità. Tredici di questi pozzi si trovano nella conoide amalgamata, e individuano localmente un areale di sofferenza per mancanza di risorsa idrica sotterranea sino alla profondità indicata, con conseguenti disagi per i proprietari dei pozzi.

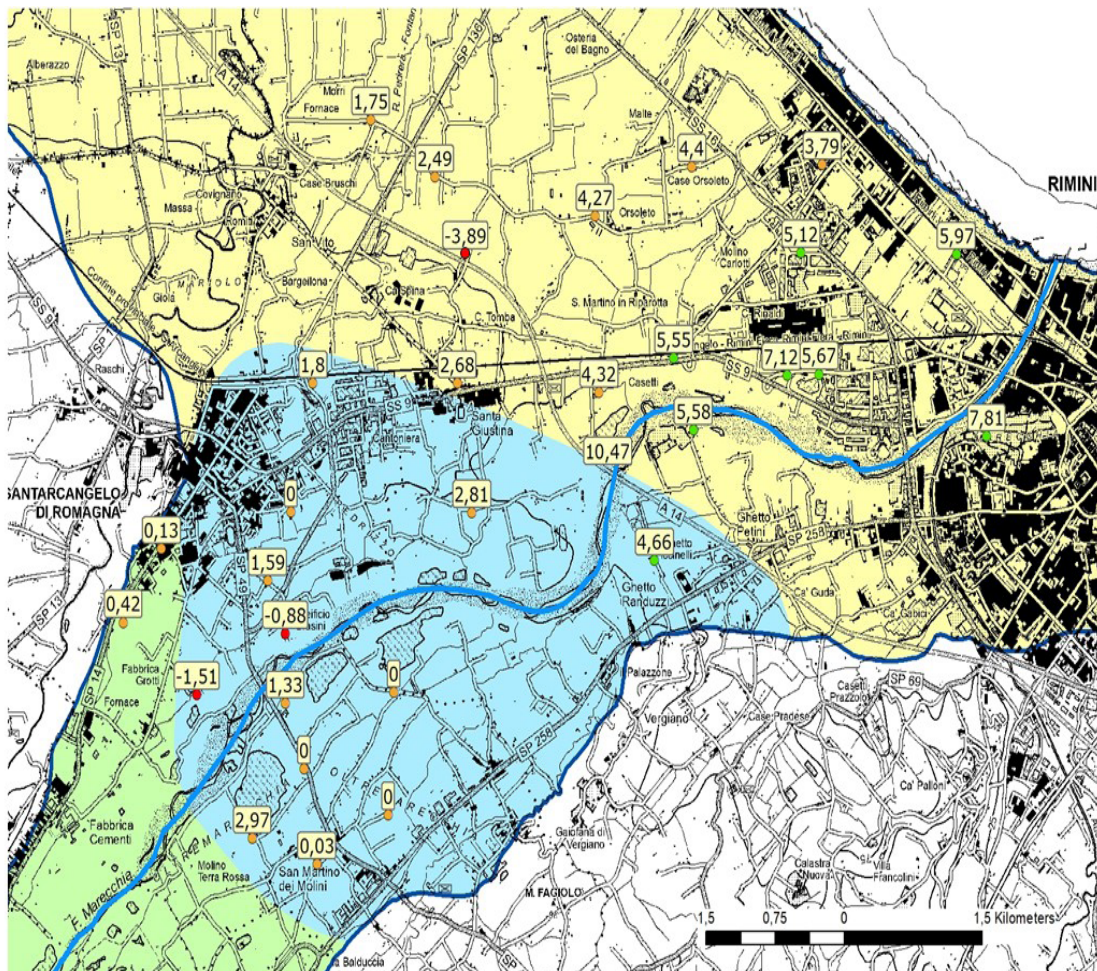


Figura 6: differenza tra il minimo del 2022 ed il minimo storico del 2007.

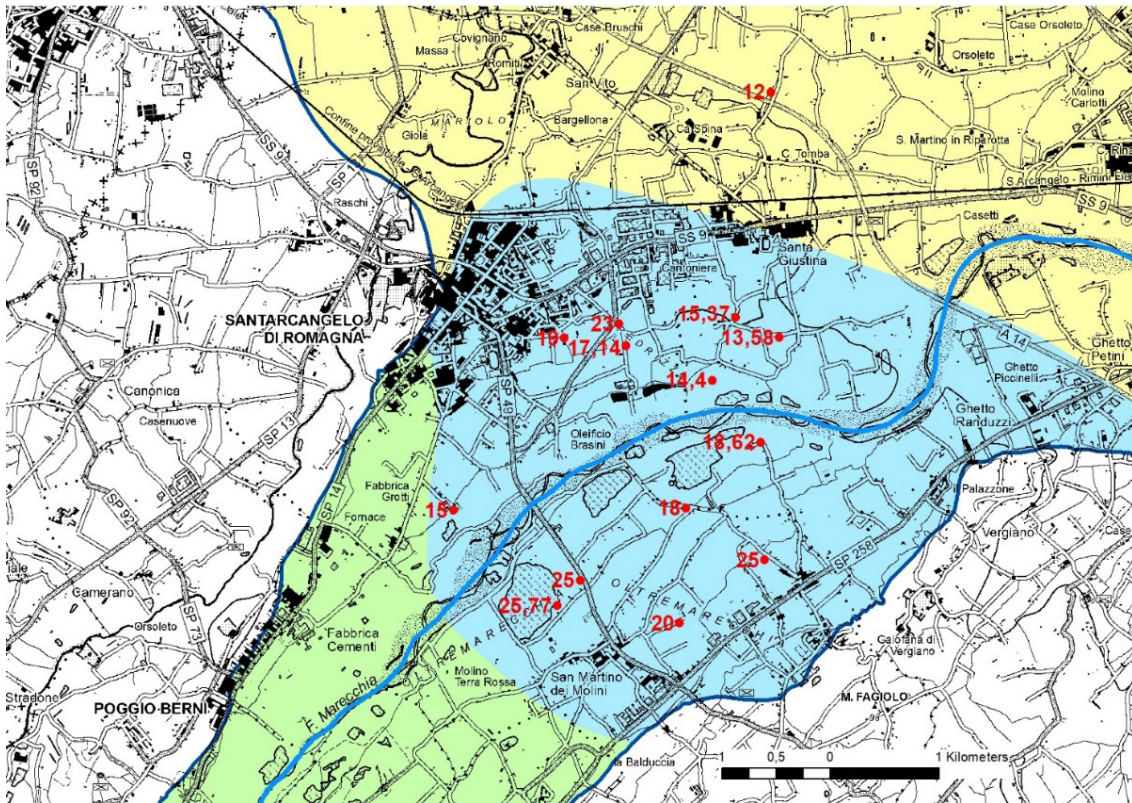


Figura 7: pozzi rinvenuti secchi nel settembre 2022 e loro profondità in mt.

La piezometria della fine maggio - giugno 2022 (massimo piezometrico) riportata in figura 8 è riferita a tutti i punti di rilevati nella conoide amalgamata e solamente ai punti fenestrati in A1 nella conoide multifalda. L'andamento rilevato concorda con quello degli anni passati.

Nella zona prossimale della conoide (conoide amalgamata) il gradiente della falda è maggiore e tende via via a diminuire andando verso la zona distale (conoide multistrato).

Nell'area della conoide amalgamata la falda è alimentata dal fiume (sino grosso modo all'isofreatica "20"), dai laghi di ex cava presenti in destra idrografica del Marecchia (frece bianche, così come evidenziato dalle misure idrometriche dirette effettuate sul lago Incal), e dalle porzioni di monte della conoide (frece rosse).

Nella zona della conoide multistrato (isofreatiche riferite solamente all'acquifero A1) si osserva un cono di depressione della falda nella zona ad ovest di Rimini (frece arancioni), dovuta probabilmente ai prelievi da pozzo.

Si evidenzia un asse di drenaggio in sinistra idrografica dalla zona di Santarcangelo di Romagna sino grossomodo all'Autostrada A14.

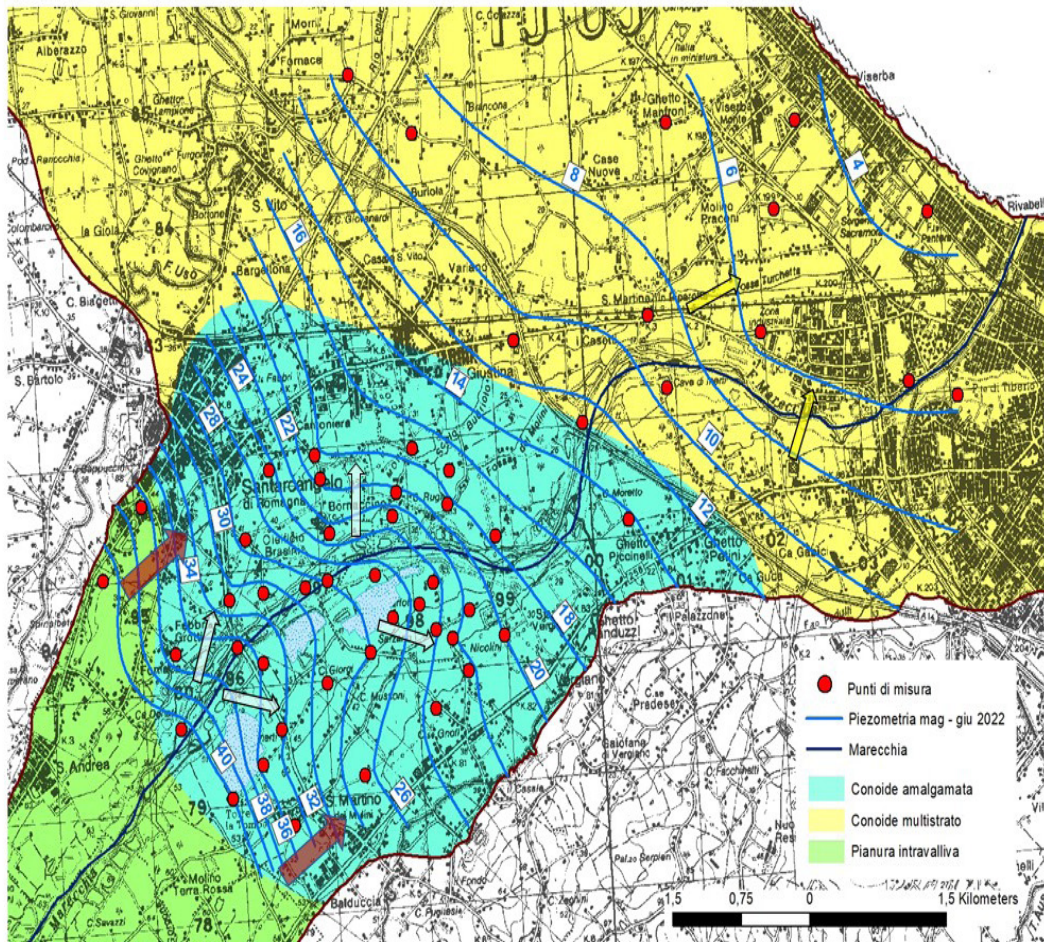


Figura 8: piezometria di massimo (maggio-giugno 2022). Le frecce rosse indicano la direzione di flusso da monte; le frecce bianche la ricarica dal fiume e dai laghetti di ex cava; le frecce arancio un cono di depressione ad Ovest di Rimini.

Considerazioni conclusive

Le quattro letture effettuate nel 2022 nella rete di monitoraggio della conoide hanno permesso di aggiornare le conoscenze sulle falde del Marecchia e, in generale, sulla loro disponibilità idrica.

Il livello medio delle falde nel 2022 si colloca al 15-esimo posto su 20 rispetto ai valori medi annuali misurati a partire dal 2001.

L'analisi del livello piezometrico in alcuni punti significativi della conoide a partire dal 2001 evidenzia una stabilità o leggera diminuzione nella parte amalgamata della conoide, ed una certa tendenza positiva nella parte multistrato.

Oltre alla ciclicità stagionale della piezometria, caratterizzata da massimi tardo primaverili e minimi autunnali, nell'intero periodo di osservazione si osservano intervalli pluriennali di basso piezometrico (2003-2004, 2007 – 2008, 2012- 2013, 2017 e 2021-2022) alternati ad intervalli di livello piezometrico alto (2005-2006, 2010-2011, 2014-2016, 2018- 2019).

La lettura di settembre e novembre ha evidenziato la presenza di alcuni pozzi ad uso irriguo secchi, presenti quasi esclusivamente nella parte conoide amalgamata.