

RAPPORTI TECNICI

AREA GEOLOGIA, SISMICA E SUOLI

2023



ANDAMENTO
DEI LIVELLI DI
FALDA NELLA
CONOIDE DEL
MARECCHIA
NEL 2023

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:

Alberto Martini, Marcello Nolé, Immacolata Pellegrino, Andrea Rapino e Pier Francesco Sciuto - Direzione cura del territorio e dell'ambiente – Regione Emilia-Romagna

Gisella Ferroni - Direzione tecnica ARPAE Emilia-Romagna

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

In copertina:

Foce 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 2023

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 2023, sono stati condotti, in collaborazione tra Regione Emilia-Romagna e ARPAE Emilia-Romagna (Direzione Tecnica e SSA Area Est), quattro rilievi del livello piezometrico della conoide del Marecchia: inizio febbraio, inizio giugno, 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 a partire dal 2014 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 l'accesso diretto ai dati attraverso il portale Opendata di Arpae, sono disponibili al seguente link: <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 2023, la ricarica in condizioni controllate è stata attiva da gennaio sino ai primi di luglio, contribuendo alla ricarica della conoide per complessivi 3.4 milioni di metri cubi. A questi volumi andranno aggiunti quelli relativi alla successiva attivazione della ricarica controllata, avvenuta nel mese di dicembre. A fronte di una media dal 2014 al 2022 di 1.14 milioni di metri cubi annui, il valore complessivo del 2023 risulterà quindi sensibilmente più alto. La causa di questa anomalia positiva è verosimilmente da mettere in relazione con gli eventi piovosi molto intensi avvenuti nel maggio 2023.

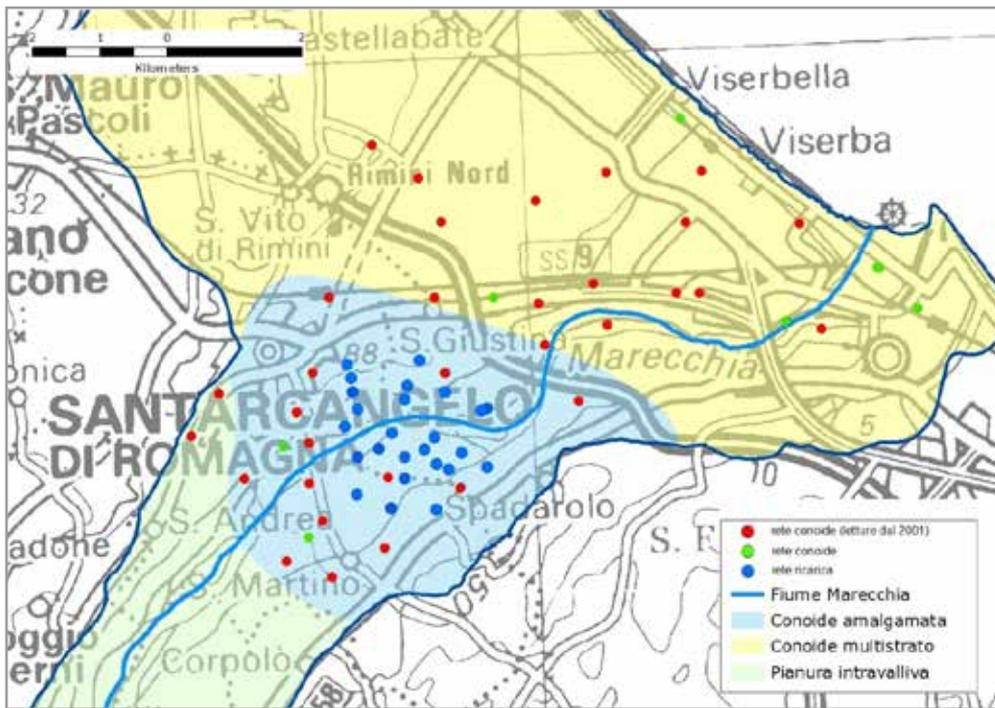


Figura 1: Rete di monitoraggio della conoide del Marecchia (punti verdi e rossi) e rete ricarica in condizioni controllate (punti blu).

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.

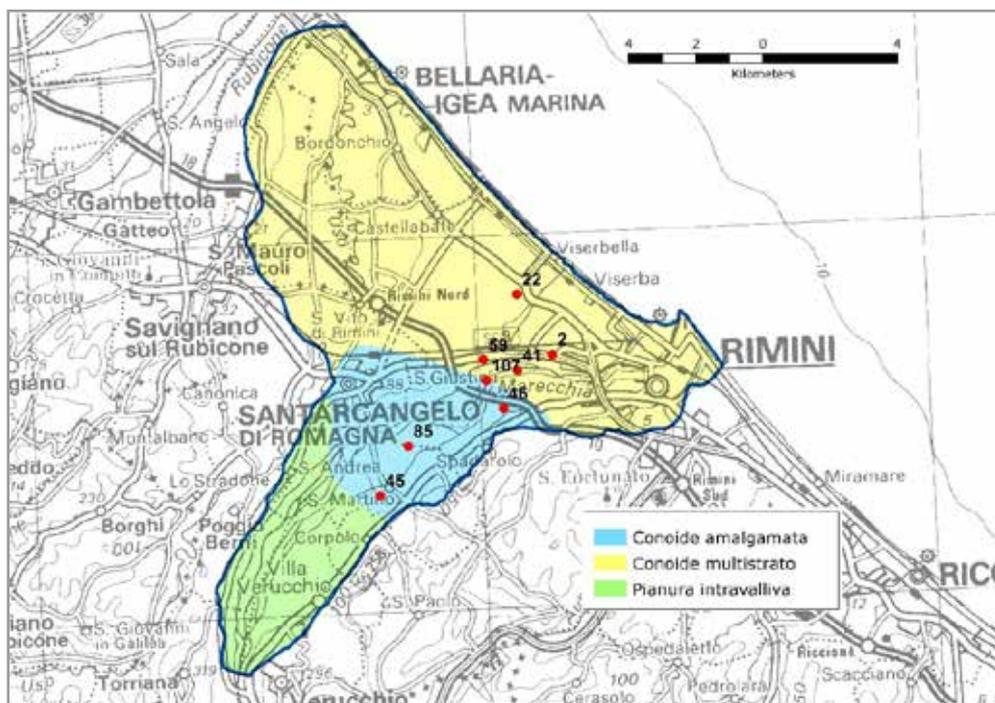


Figura 2: Ubicazione di alcuni punti significativi per il monitoraggio delle falde della conoide

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.

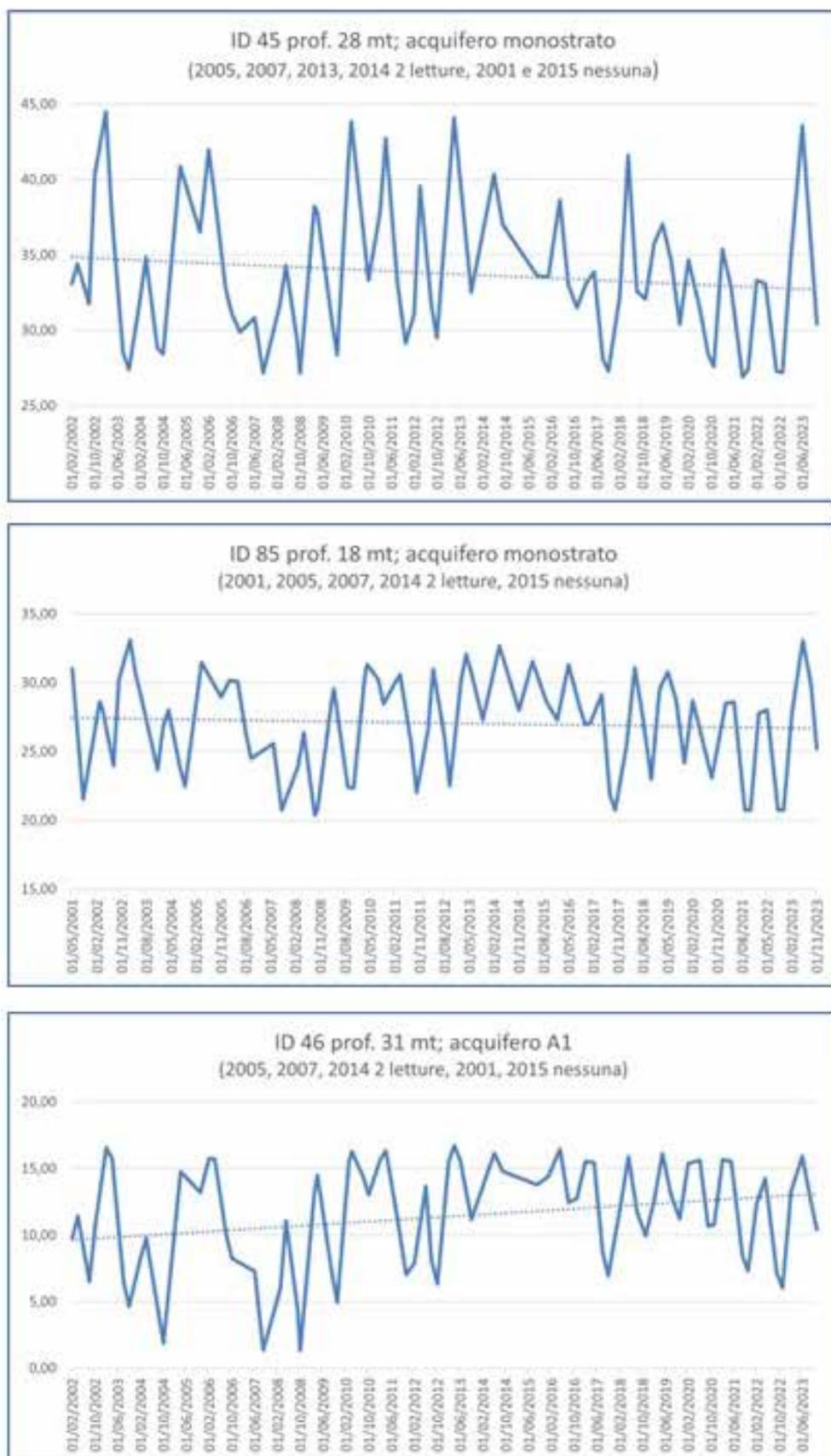


Figura 3a: andamento del livello in tre punti significativi della conoide.

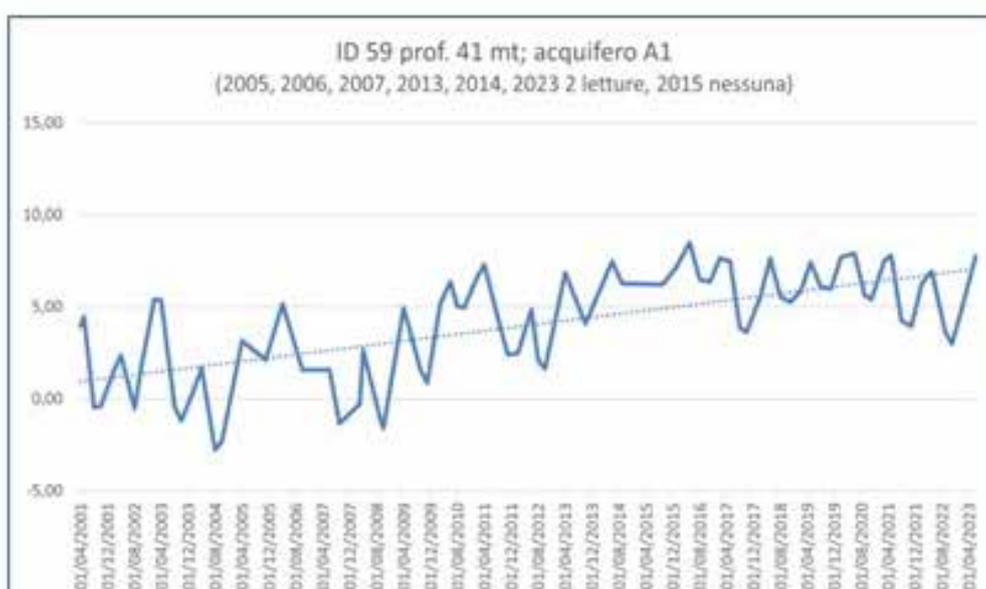
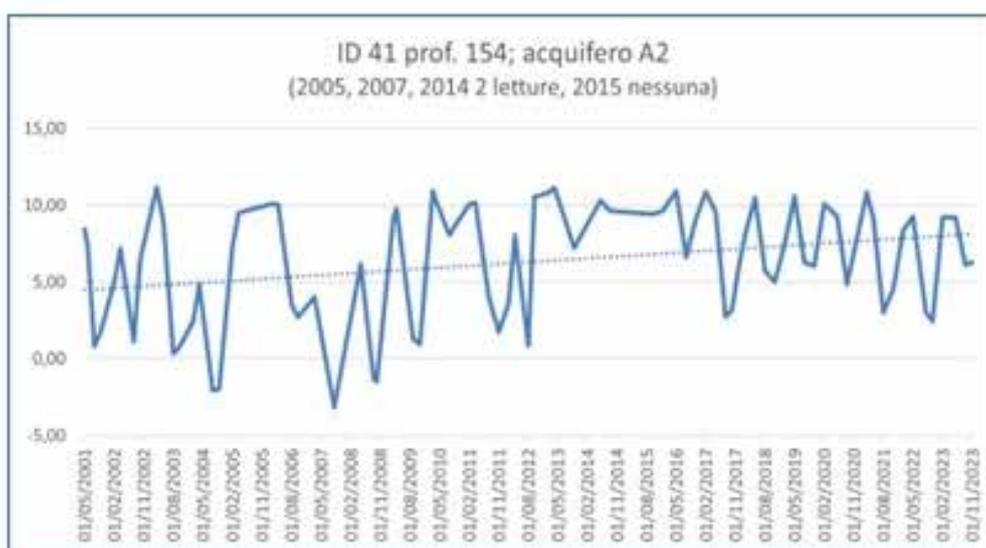


Figura 3b: andamento del livello in tre punti significativi della conoide.

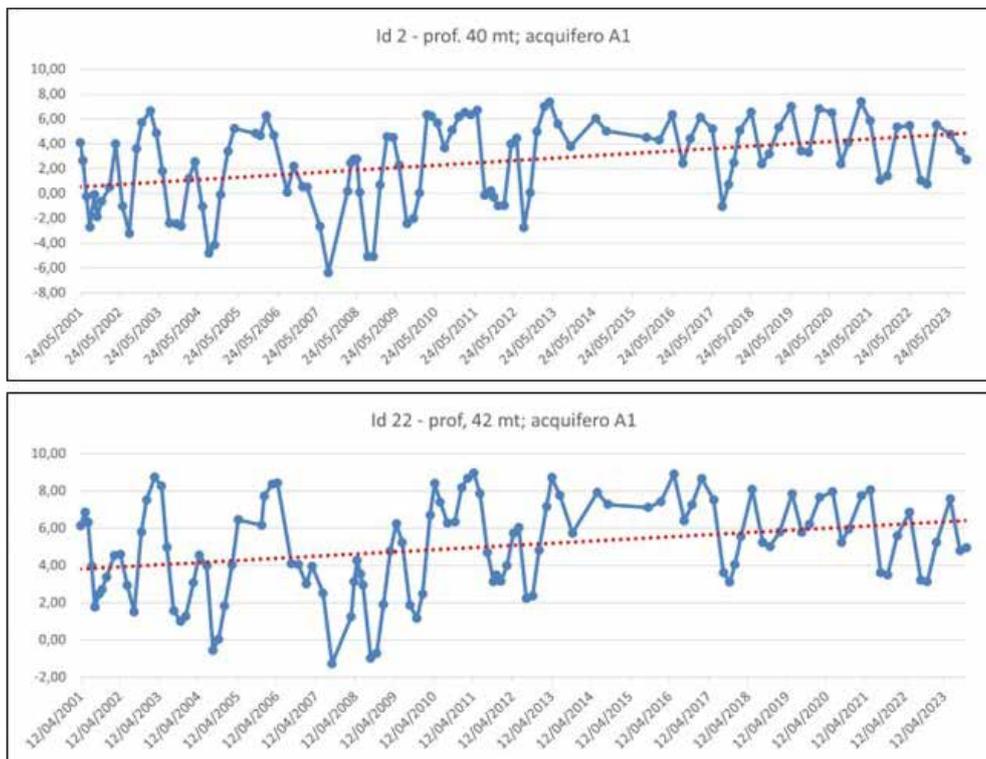


Figura 3c: andamento del livello in due punti significativi della conoide.

I valori di piezometria riportati nei grafici sono riferiti alle quattro letture stagionali, effettuate generalmente a fine gennaio, fine maggio, fine agosto e fine ottobre. Negli anni in cui non fossero disponibili tutte e quattro le misure stagionali si è scelto di riportare sui grafici solamente i due valori corrispondenti al massimo ed al minimo rilevato nell'anno.

In ogni grafico viene indicato per ciascun punto di misura il numero identificativo, la profondità, l'acquifero captato e le annualità in cui si sono effettuate solamente due misure.

Si osservi che, a causa di una maggiore escursione piezometrica, la scala verticale del punto ID 107 è leggermente più compressa delle altre.

La linea tratteggiata indica il trend del livello piezometrico per tutto il periodo monitorato (2001-2023) che, come si vede, è sostanzialmente stabile o in crescita nella parte più a monte della conoide (il solo pozzo Id_45 risulta in leggera diminuzione), mentre risulta sempre in crescita proseguendo verso mare.

Solitamente il livello minimo delle falde è stato raggiunto nell'autunno del 2007; il livello massimo è stato raggiunto in vari periodi ed in momenti diversi nelle diverse parti della conoide.

L'escursione tra i minimi ed i massimi è decisamente maggiore nei punti di monitoraggio nella conoide amalgamata, dove l'acquifero è freatico, 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).

Con riferimento a tutto il periodo di monitoraggio (2001 – 2023) 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, unitamente al valor medio così calcolato per ogni annualità). Questi pozzi sono complessivamente 32, e la loro ubicazione è riportata in Figura 1 (punti rossi).

Nella tabella 1 il 2023 si colloca al sesto posto, sui 21 anni di cui è riportato il valore della media, assumendo quindi un valore dell'ordine di quello riscontrato nel biennio 2018-2019, quindi riferibile ad un periodo di alto piezometrico.

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
2023	17.67	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 2001 ed il 2015 sono stati esclusi dal calcolo 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 effettuate ed alle informazioni di cui si è a conoscenza, risulta essere uno degli anni con livelli piezometrici più alti di tutto il periodo monitorato.

Il 2023 è stato un anno caratterizzato da livelli piezometrici superiori rispetto all'anno precedente.

Nel 2023 i livelli massimi si sono rilevati quasi sempre in giugno, solamente in tre casi nelle letture di febbraio. I minimi sono stati osservati nella lettura di novembre, di settembre o di febbraio.

I valori di piezometria minimi rilevati durante il 2023 nei punti di controllo sono stati sempre più alti rispetto al minimo assoluto rilevato nel settembre 2007 tranne che in 3 punti. I punti in cui il minimo del 2023 è inferiore a quello del 2007 sono nella parte di monte della conoide, ed in un punto riferito all'acquifero più superficiale (figura 4). Si osservi il valore -1.5 del punto nella parte apicale della conoide in sinistra idrografica, indica la differenza tra il valore letto nel settembre 2007 e la profondità del pozzo stesso, che nel novembre 2023 era secco. Tale valore è quindi certamente da aumentare in valore assoluto, non è dato a sapere di quanto,

I minimi del 2023 sono mediamente 5,5 m più alti rispetto a quelli minimi del 2007, con punte fino a 13 metri, la differenza tra i due minimi è più significativa nella conoide multistrato.

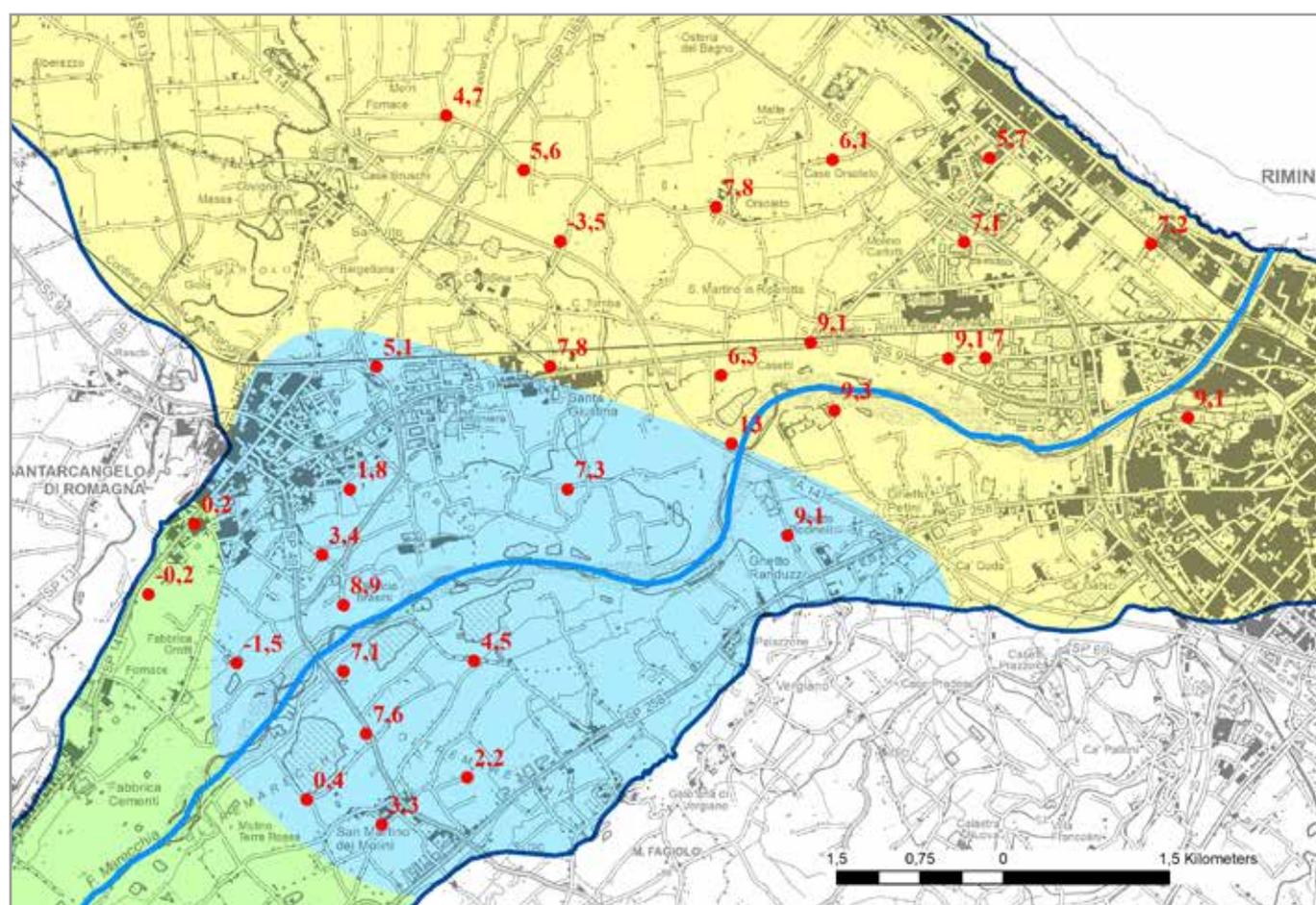


Figura 4: differenza tra il minimo del 2023 ed il minimo storico del settembre 2007.

Nel 2023 un unico pozzo è risultato essere secco; si tratta del pozzo Id 95 (ad uso irriguo) che è rimasto privo di acqua nelle misure di settembre e di novembre. Ben diversa la situazione nelle campagne autunnali del 2022, quando 14 pozzi erano risultati secchi (figura 5).

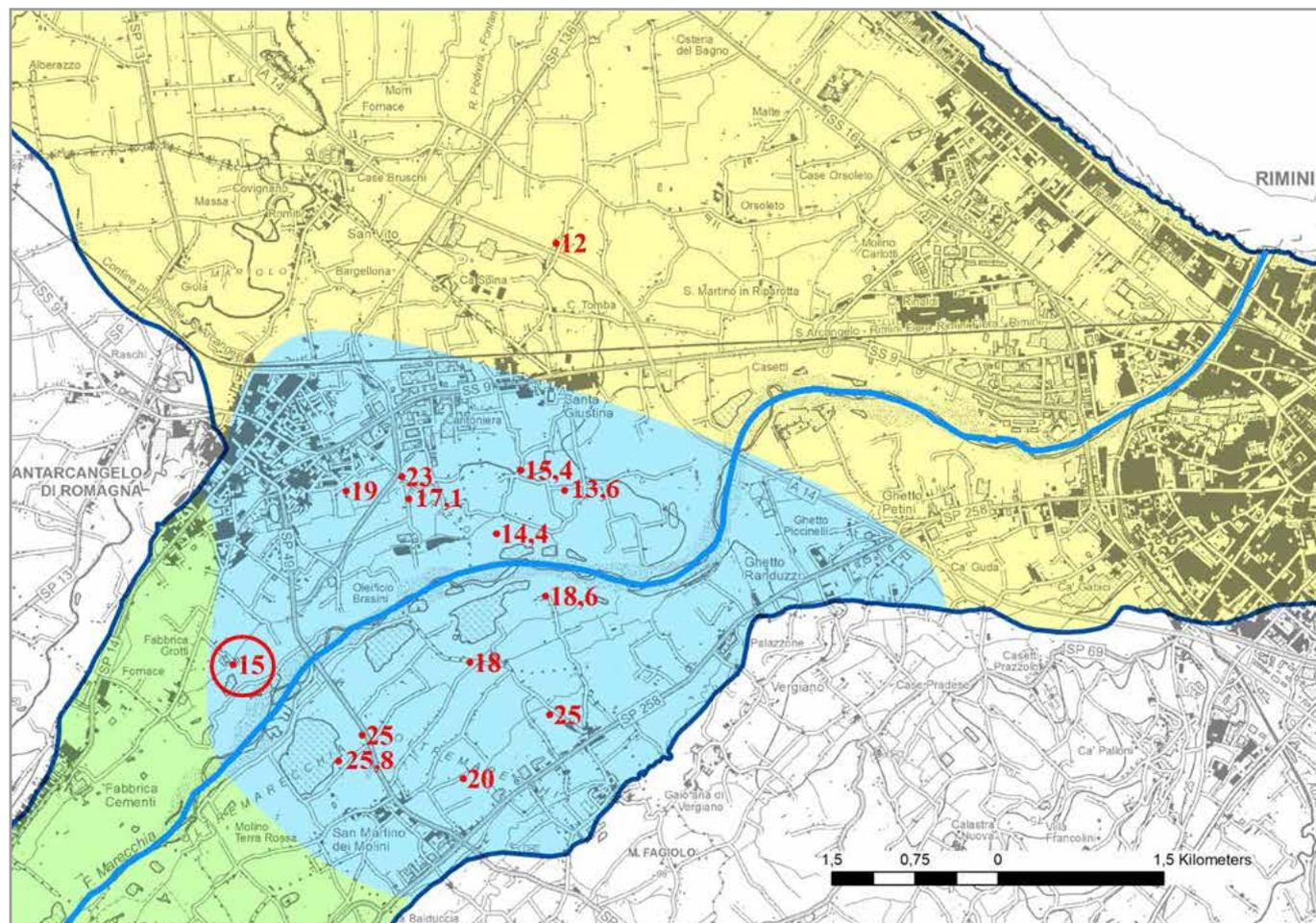


Figura 5: pozzi secchi nel 2022 e nel 2023 (cerchio rosso) e loro profondità in mt.

La piezometria di massimo del giugno 2023 riportata in figura 6 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 rossa amalgamata la falda è alimentata dal fiume, dai laghi di ex cava presenti in destra idrografica del Marecchia (frecce bianche), e dalle porzioni di monte della conoide (frecce rosse).

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

Si evidenzia un asse di drenaggio in sinistra idrografica dalla zona di Santarcangelo di Romagna.

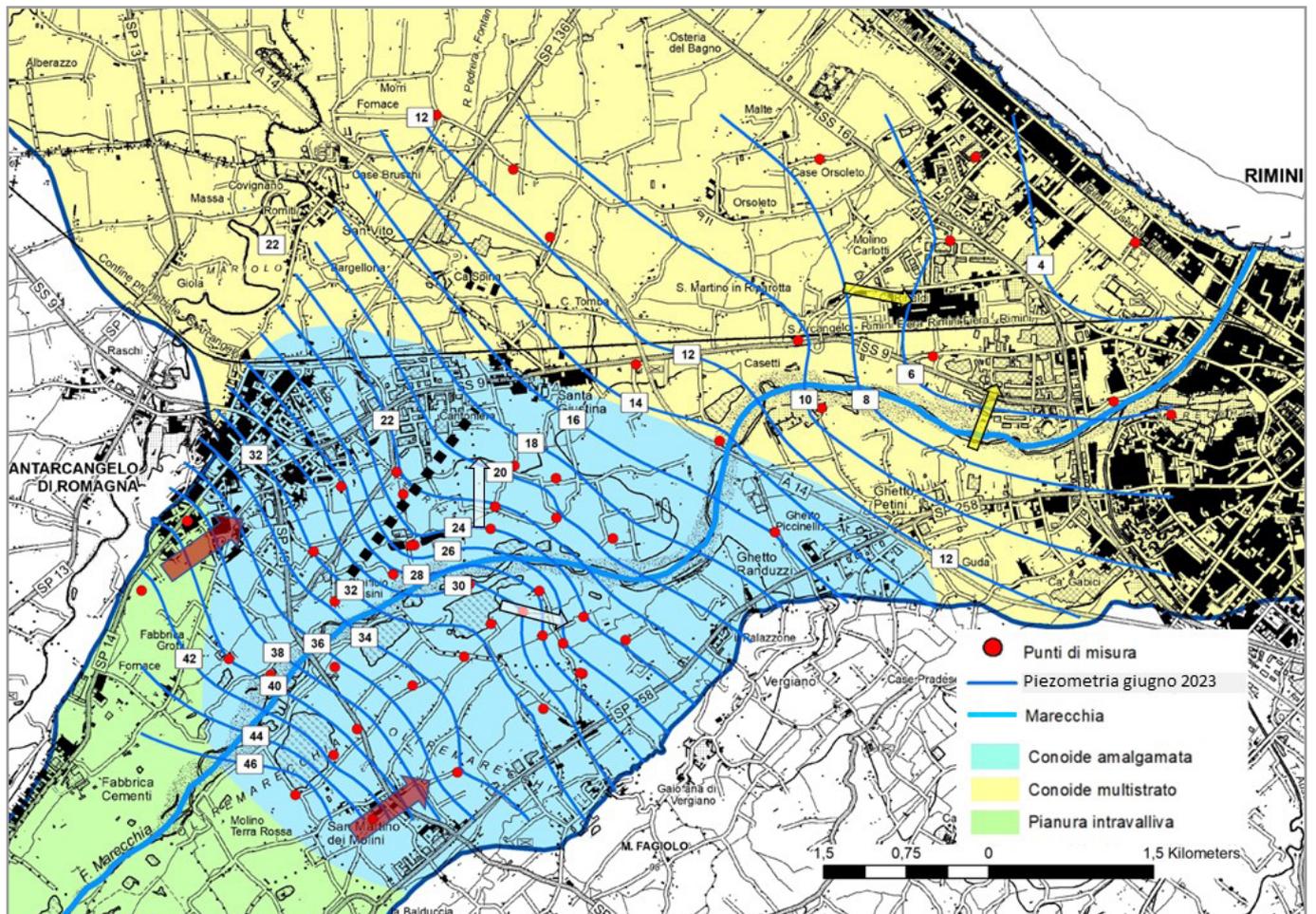


Figura 6: piezometria di massimo (giugno 2023). Le frecce rosse indicano la direzione di flusso da monte; le frecce bianche la ricarica dal fiume e dai laghetti di ex cava; le frecce gialle un cono di depressione ad Ovest di Rimini; la linea nera tratteggiata un asse di drenaggio.

Considerazioni conclusive

Le quattro letture effettuate nel 2023 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 2023 si colloca al sesto posto su 21 rispetto ai valori medi annuali misurati a partire dal 2001.

L'analisi del livello piezometrico in alcuni punti significativi della conoide dal 2001 al 2023 evidenzia una sostanziale stabilità o crescita nella parte più a monte della conoide, e sempre una crescita proseguendo verso mare.

La lettura di settembre e novembre ha evidenziato la presenza di un solo pozzo secco, contro i 14 del 2022, confermando quindi che il 2023 è stato complessivamente un anno caratterizzato sostanzialmente da una discreta disponibilità di risorsa.