

# RAPPORTI TECNICI

DEL SERVIZIO GEOLOGICO SISMICO E DEI SUOLI

2020



**MONITORAGGI  
DEI FENOMENI  
GEOLOGICI  
PARTICOLARI**

A cura di:

**Paolo Severi e Luciana Bonzi**

Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli – Regione Emilia-Romagna

Contatti:

[Paolo.severi@regione.emilia-romagna.it](mailto:Paolo.severi@regione.emilia-romagna.it)

[Luciana.bonzi@regione.emilia-romagna.it](mailto:Luciana.bonzi@regione.emilia-romagna.it)

Contributi di:

Micol Todesco, Dmitri Rouwet e Giancarlo Tamburello – INGV sezione di Bologna

In copertina:

foto: Guillaume De Germain (<https://unsplash.com/photos/y2dRSqTcVcg>)

Immagine coordinata:

Scappini Simonetta – Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli – 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

Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli

Viale della Fiera 8, 40127 Bologna

telefono: 051 5274798

fax: 051 5274208

e-mail: [segrgeol@regione.emilia-romagna.it](mailto:segrgeol@regione.emilia-romagna.it)

PEC: [segrgeol@postacert.regione.emilia-romagna.it](mailto:segrgeol@postacert.regione.emilia-romagna.it)

Sito web dedicato:

<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/geologia/acque/risorse-idriche-pianura/fenomeni-geologici>



Il presente rapporto illustra i lavori svolti nell'ambito dell'Attività di Servizio n. 33 del Programma delle Attività 2020 Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli, intitolata:

**Analisi delle porzioni superficiali di sottosuolo: Collaborazione RER - INGV per rilievi metano in acquiferi della bassa modenese, realizzazione di una Banca Dati delle manifestazioni storiche idrocarburi, raccolta e analisi di nuove segnalazioni di fenomeni geologici particolari**

I lavori si sono articolati in tre ambiti distinti, ai quali fa riferimento il presente rapporto:

- La collaborazione RER - INGV per rilievi metano negli acquiferi della bassa pianura modenese
- La realizzazione di una Banca Dati delle manifestazioni storiche di idrocarburi
- La raccolta e l'analisi delle nuove segnalazioni di fenomeni geologici particolari

## Collaborazione RER - INGV per rilievi metano negli acquiferi della bassa pianura modenese

### Premessa

Il Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna dai giorni successivi ai terremoti del 2012 raccoglie delle segnalazioni di “fenomeni geologici particolari” derivanti principalmente dalle zone interessate dai sismi della bassa modenese e della parte occidentale della provincia di Ferrara. Tali fenomeni riguardano pozzi con variazioni anomale della temperature delle acque di falda, pozzi con presenza di gas e modificazioni della forma del terreno (<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/pubblicazioni/opuscoli/phenomeni-geologici-particolari>).

Nella pagina web citata ogni segnalazione è descritta con una scheda sintetica, in cui, dove possibile, viene anche fornita una interpretazione della causa che ha prodotto il fenomeno.

Nel 2020, in tutta la Regione Emilia-Romagna, le segnalazioni sono state quasi completamente assenti, a testimoniare che i fenomeni geologici post-sisma del tipo di quelli sopra menzionati sono sostanzialmente terminati. Una delle zone maggiormente interessate dalle segnalazioni di fenomeni geologici particolari è stata la bassa pianura modenese, dove a seguito di queste segnalazioni si sono attivati specifici monitoraggi che riguardano il livello, la temperatura e la conducibilità elettrica delle acque sotterranee.

Di seguito vengono presentati i dati dei monitoraggi effettuati su quattro pozzi ricadenti in comune di Medolla, uno dei comuni da cui è pervenuto il maggior numero di segnalazioni.

Su questi pozzi sono state effettuate, grazie ad una collaborazione con l'INGV sezione di Bologna, anche alcune misure del metano disciolto nelle acque di falda.

### Pozzi monitorati in comune di Medolla

I monitoraggi effettuati sono relativi a 4 pozzi indicati con i numeri 7, 10 e 12 (due punti sovrapposti) in Figura 1 e 2. In queste figure sono riportati anche altri punti di controllo, caratterizzati dalla presenza nelle acque sotterranee di metano e di acque salate, individuati attraverso appositi rilievi effettuati da INGV, o da segnalazioni storiche di varia natura.

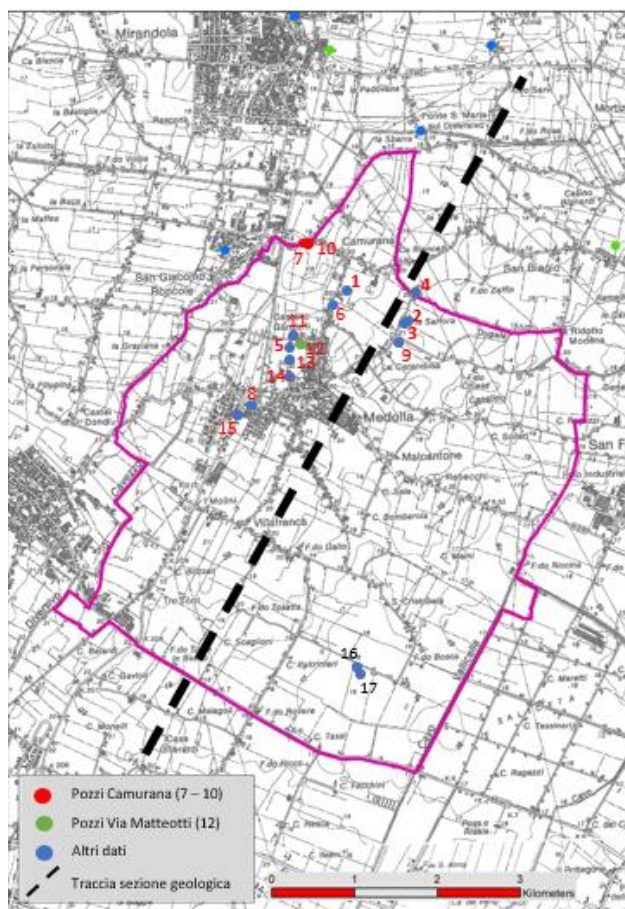


Figura 1: Comune di Medolla (limite fucsia), ubicazione punti riportati in sezione geologica di Figura 2. In tutti i punti riportati è presente metano nelle acque di falda (da rilievi INGV o da segnalazioni storiche).

Il contesto geologico locale è mostrato nella sezione geologica schematica di Figura 2 (ubicazione dei punti in Figura 1), nelle prime decine di metri del sottosuolo di Medolla è presente una blanda anticlinale che trae origine da una struttura positiva molto complessa presente a profondità maggiori. La presenza di questa struttura profonda è molto probabilmente accompagnata da fratturazioni che inducono la risalita di acque salate del sottosuolo più profondo fino in prossimità della superficie, provocando un aumento della conducibilità elettrica (CE) delle acque in alcuni pozzi, a volte accompagnata dalla presenza di metano. In Figura 2, i valori della CE sono riportati in rosso e sono riferiti alla profondità alla quale sono stati effettivamente rilevati; i rettangoli rossi indicano le porzioni di sottosuolo in cui si è rinvenuto il metano.

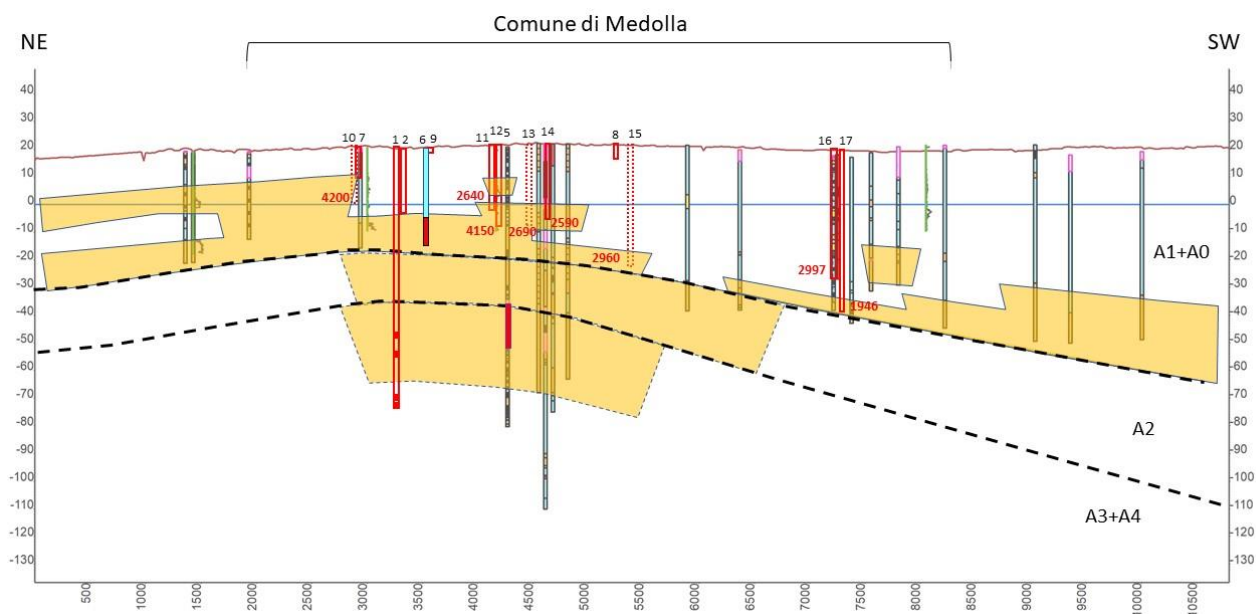


Figura 2: sezione geologica schematica del Comune di Medolla. I poligoni arancio indicano i depositi prevalentemente sabbiosi. I limiti neri le unità stratigrafiche di sottosuolo (A0 – A4)

### Pozzi in Via Matteotti 29, Medolla

Si tratta di due pozzi, uno profondo 7 metri (acquifero freatico) ed uno profondo 30 metri (acquifero confinato A1); il pozzo più profondo è stato perforato all'interno di quello meno profondo, per cui i pozzi sono esattamente sovrapposti (punto 12 in Figura 1).

La successione di sottosuolo di Figura 3 deriva, con qualche semplificazione, dal carotaggio n. 184090P503 della banca dati geognostici del SGSS, perforato a un centinaio di metri dai pozzi in questione. Il pozzo freatico capta in sedimenti fini; non è nota la posizione del filtro del pozzo profondo, ma è probabile che sia posizionato a fondo pozzo, nelle sabbie medie tra 28 e 30 m verosimilmente di origine padana.

Le acque del pozzo profondo contengono del metano proveniente dalla parte inferiore della successione stratigrafica locale. Durante la perforazione del carotaggio n. 184090P503, a 55 metri di profondità si è verificata una violenta eruzione di gas, sabbie e acqua. Il gas fuoriuscito era contenuto in un corpo sabbioso presente tra 55 e 72 m.

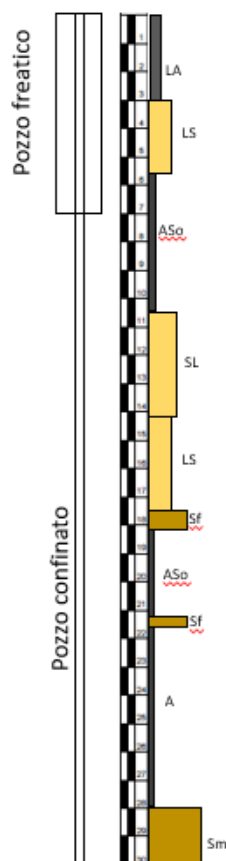


Figura 3. Stratigrafia di riferimento per i pozzi di via Matteotti

### **Pozzo nell'acquifero confinato.**

Sono stati rilevati con cadenza oraria dal 22 febbraio 2019 al 22 ottobre 2020 il livello, la temperatura e la conducibilità elettrica.

Il **livello** di falda mostra il tipico andamento stagionale, con massimi invernali /primaverili e minimi tardo estivi / autunnali (soggiacenza in Figura 4). Il valore massimo di soggiacenza è stato di 8.45 m da p.c e si è toccato alla fine dell'agosto 2019, il minimo è stato di 7.85 alla fine del gennaio 2020. L'escursione massima è stata di 0.6 m.

Il livello mostra un massimo a fine maggio inizio giugno del 2019 (soggiacenza min circa 8.1 m da p.c) ed un altro, più marcato, alla fine di gennaio 2020 (soggiacenza min circa 7.85 m da p.c).

I minimi del livello si sono invece raggiunti a fine agosto /settembre del 2019 (soggiacenza mas circa 8.45 da p.c.) e, per il momento, nell'agosto del 2020 (soggiacenza mas di circa 8.32 dal p.c.)

La differenza tra i minimi ed i massimi registrati nelle due annualità investigate è dovuta all'andamento della ricarica e del prelievo. Si noti che, trattandosi di un acquifero confinato, la ricarica zenitale è sicuramente attenuata.

Durante i periodi estivi sono molto evidenti dei rapidi abbassamenti del livello, dell'ordine di 0.3 – 0.4 m, sicuramente dovuti all'accensione della pompa presente nel pozzo.

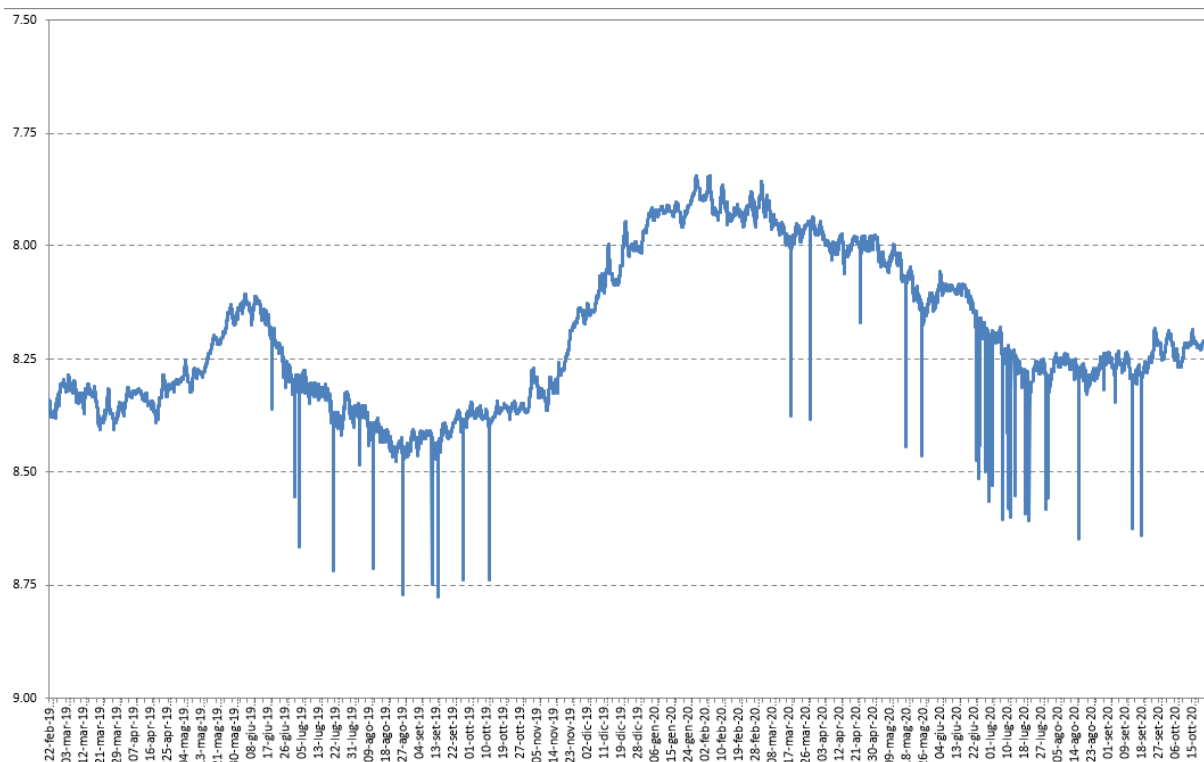


Figura 4 : Soggiacenza

La **temperatura** di questo pozzo mostra valori nella norma, ed è rimasta sempre attorno ai 15.2 °C, fatta eccezione per i periodi estivi quando si osservano degli aumenti fino circa a 0.15 °C (Figura 5 e Figura 6). In alcune occasioni questi aumenti della temperatura avvengo in concomitanza con abbassamenti del livello, e quindi con l'accensione della pompa del pozzo, che pertanto produce un leggero aumento della temperatura dell'acqua nel pozzo. Nella maggior parte dei casi questi aumenti (piccolissimi) non sono in relazione con variazioni di livello (Figura 6).

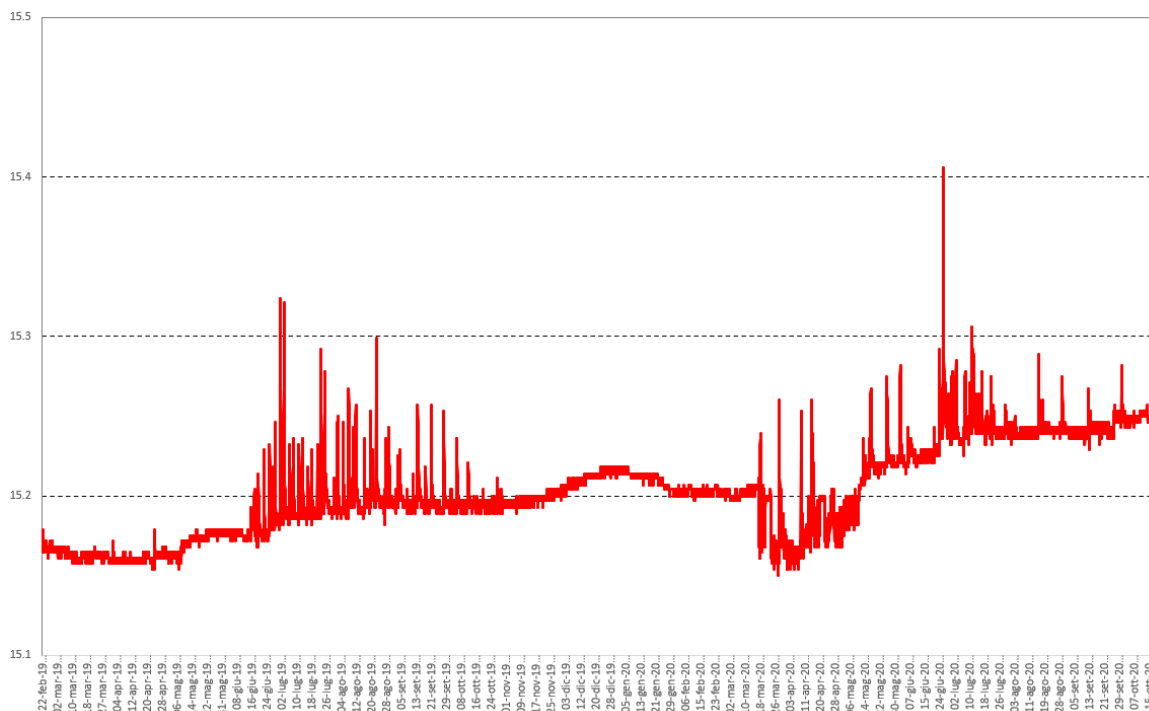


Figura 5: Temperatura

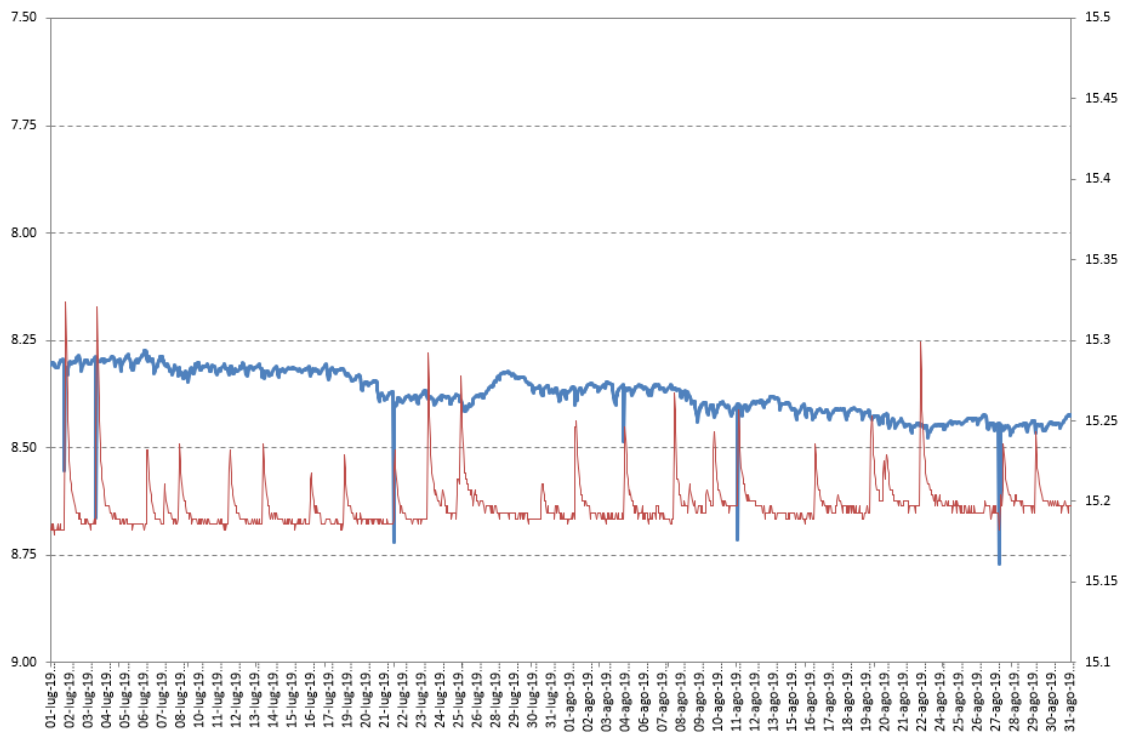


Figura 6: soggiacenza (in blu, valori a sinistra) e temperatura (in viola, valori a destra)

La **conducibilità elettrica** (funzione della salinità) di questo pozzo mostra valori abbastanza alti, superiori di due / tre volte rispetto alle medie regionali dell'acquifero monitorato, ma abbastanza in linea con queste aree caratterizzate, come detto, per motivi tettonici, dalla presenza di acque salate fino a basse profondità. La CE aumenta durante l'estate, fino a oltre 4.6 mS/cm nel luglio 2020, ed è più bassa nelle restanti stagioni, con valori comunque sempre maggiori di 3.5 mS/cm (Figura 7). Gli aumenti della CE avvengono a seguito dell'entrata in funzione del pozzo, che evidentemente richiama delle acque più salate dalle porzioni laterali e soprattutto sottostanti dell'acquifero (Figura 8 e 9). Si osservi che i valori più alti si raggiungono nei periodi in cui il pozzo è utilizzato più di frequente (luglio 2020, Figura 9).

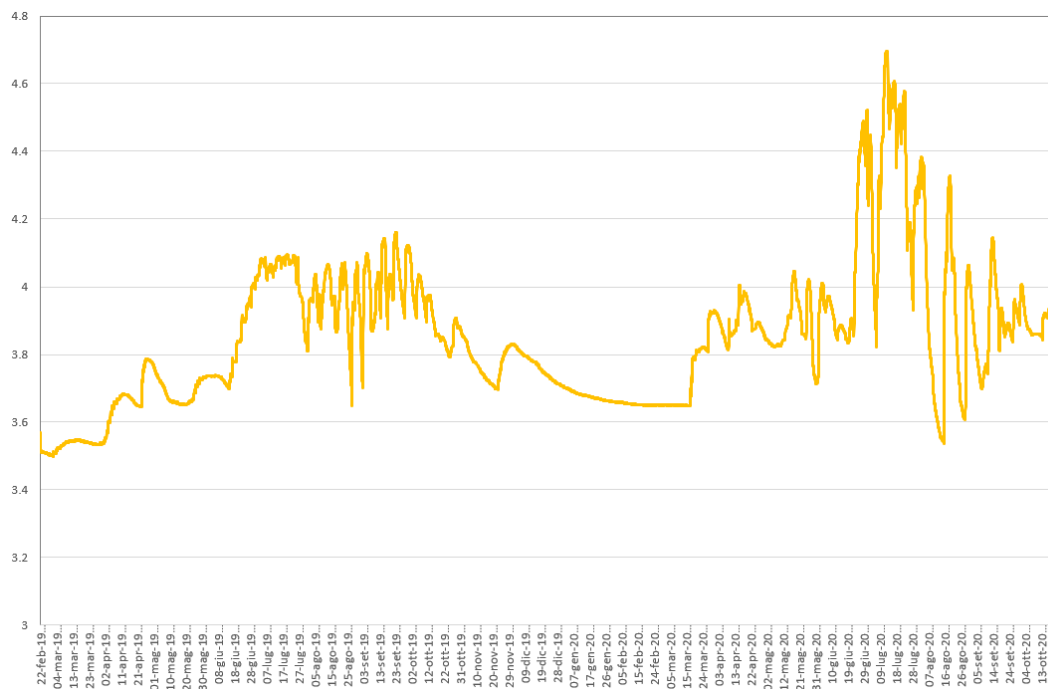


Figura 7: Conducibilità elettrica (CE)



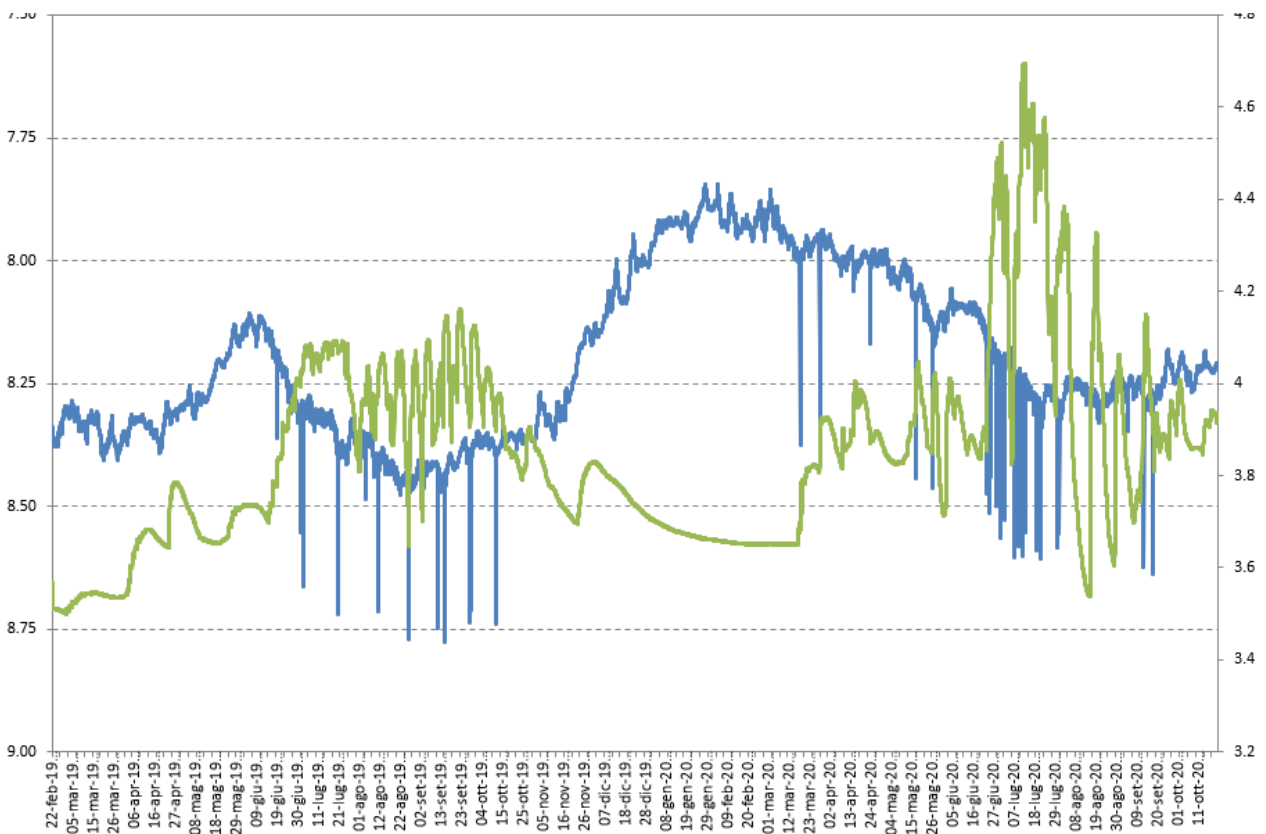


Figura 8: Soggiacenza (in blu, valori a sinistra) e CE (in verde, valori a destra)

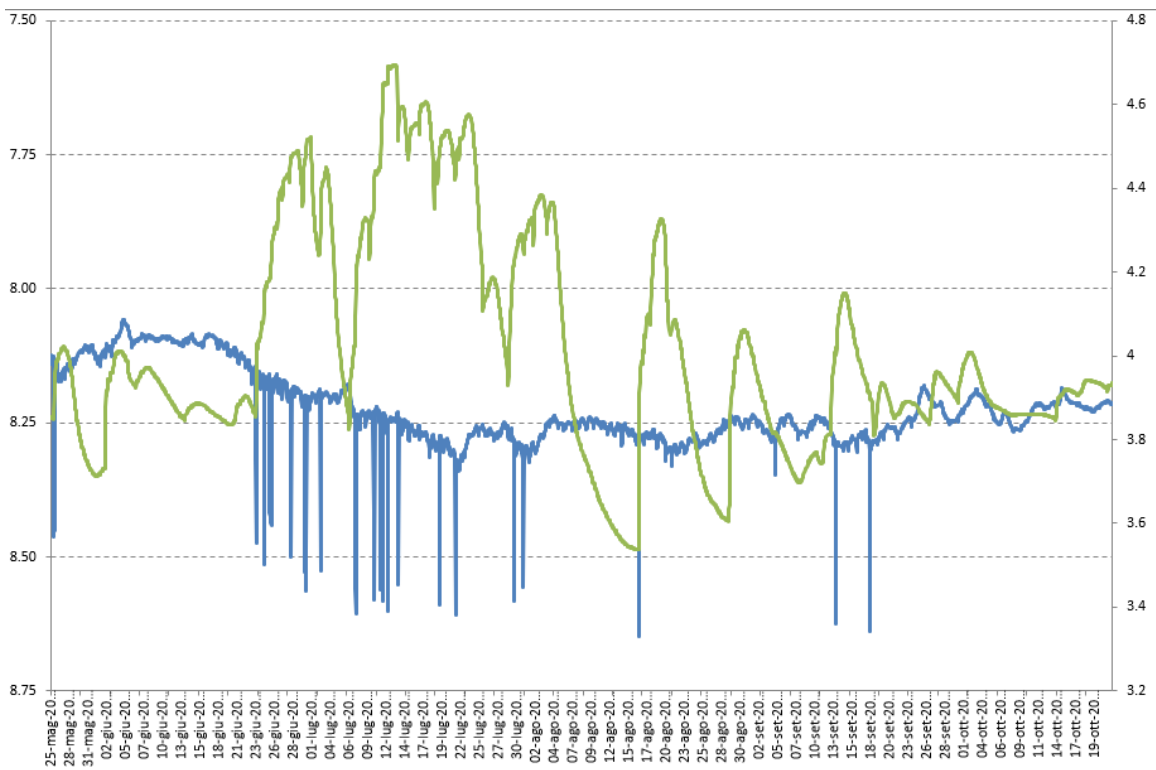


Figura 9: dettaglio di Figura

### Pozzo Medolla Via Matteotti Freatico

Sono stati rilevati con cadenza oraria dal 22 febbraio 2019 al 24 marzo 2020 il livello, la temperatura e la conducibilità elettrica.

Il **livello** mostra un massimo a fine maggio 2019, con la falda prossima al piano campagna (soggiacenza 0.25 m) ed un minimo nel settembre 2019 (soggiacenza 2.75 m), con una escursione massima di 2.5 metri (Figura 10).

Il pozzo non è soggetto a pompaggio e quindi registra unicamente la dinamica stagionale della ricarica e del deflusso dell'acquifero freatico locale. Data l'assenza di corsi d'acqua nei pressi del pozzo, la ricarica è principalmente dovuta alle piogge.

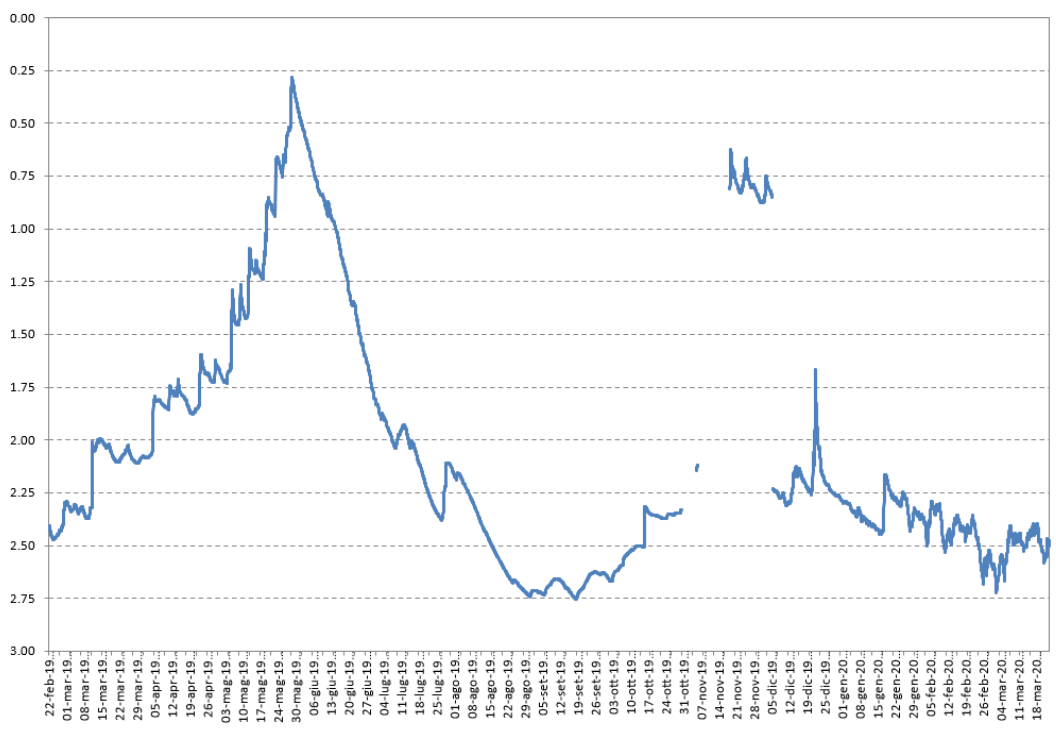


Figura 10: Soggiacenza

La **temperatura** mostra valori nella norma per questo tipo di acquiferi, ed è compresa tra 13.1 e 15.8 °C. (Figura 11). Il brusco calo della temperatura nell'inverno del 2020 potrebbe essere dovuto ad un contemporaneo raffreddamento atmosferico.

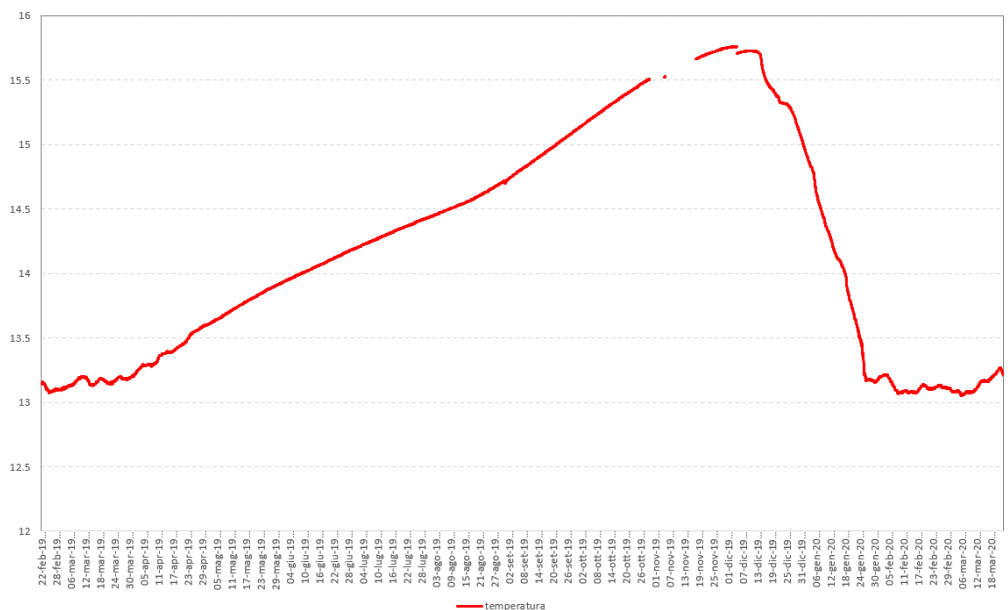


Figura 11: andamento della temperatura

La **conducibilità elettrica** (CE; funzione della salinità) dall'aprile 2019 al novembre 2019 rimane sostanzialmente ferma a poco più di 2 mS/cm, che rappresenta un valore leggermente alto per questo tipo di acquiferi, ma è probabile che questa invarianza di valori sia da mettere in relazione ad un malfunzionamento temporaneo della sonda. Prima e dopo, la CE ha valori sostanzialmente in linea con questo tipo di acquiferi (Figura 12).

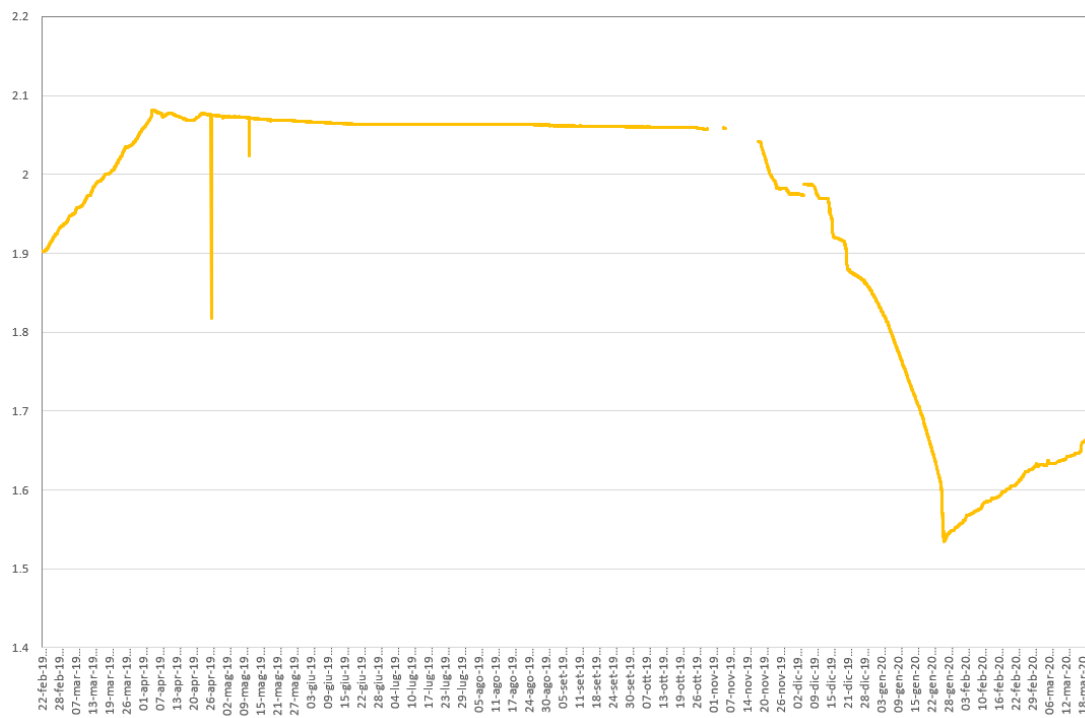


Figura 12: andamento della CE

Le relazioni geometriche dei livelli dei due pozzi sono mostrate assieme alla stratigrafia locale in Figura 13. Si osservi la differenza di quota dei livelli dei due pozzi (mediamente quasi 6 metri di differenza) e l'entità dell'escursione che, come ci si aspetta, è molto maggiore nel freatico più soggetto alla ricarica delle precipitazioni.

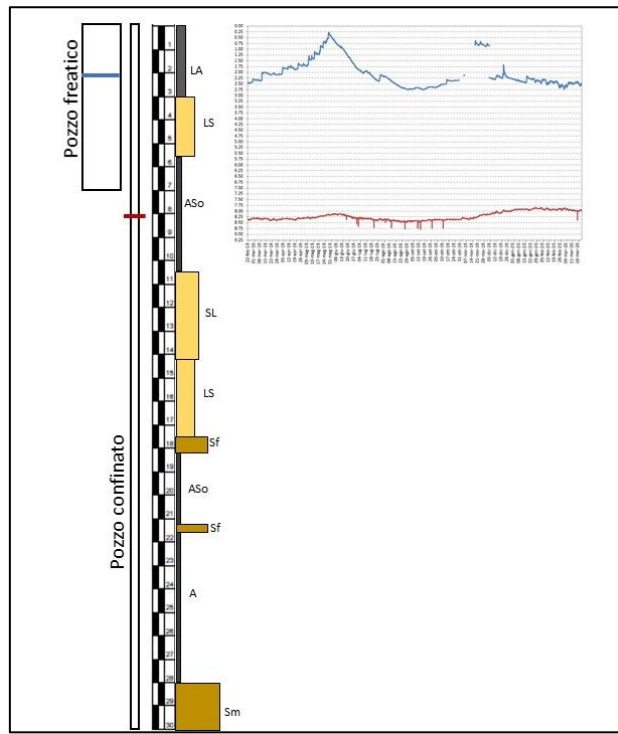


Figura 13. Soggiacenza nell'acquifero freatico (in azzurro) e nel primo acquifero confinato (in rosso).



## Pozzo di Camurana, Medolla

Si tratta di un pozzo freatico profondo 10 metri in cui è stata installata una sonda per il monitoraggio in continuo di livello, temperatura e conducibilità elettrica dall'ottobre del 2015 all'ottobre 2020 (ubicazione punto 7 in Figura 1 e 2).

L'acqua di questo pozzo nell'ottobre 2015 ha avuto un eccezionale aumento di temperatura, sino ad oltre 50°C. Il Prof. Bruno Capaccioni, ad un convegno a Medolla il 19 novembre 2015 ([https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/convegni-seminari-corsi/archivio-eventi-convegni-seminari/programma\\_MEDOLLA3.pdf](https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/convegni-seminari-corsi/archivio-eventi-convegni-seminari/programma_MEDOLLA3.pdf)), ha ipotizzato che tale riscaldamento fosse dovuto ad una reazione esotermica dovuta al consumo di metano presente nelle acque di falda ad opera di particolari batteri. Secondo Capaccioni il metano sarebbe risalito dal sottosuolo profondo, forse a causa dello scuotimento della crosta terrestre dovuto ai sismi dell'Emilia del maggio 2012.

A seguito di questo fenomeno di riscaldamento così fortemente anomalo, il pozzo è stato monitorato sino all'ottobre 2020, senza mai più avere manifestato anomalie di temperatura di qualsiasi genere.

A una ventina di metri da questo pozzo è presente un ulteriore pozzo profondo 22 metri (a detta del proprietario), per il quale si dispone di qualche misura di CE. In questo pozzo è stata rilevata da INGV la presenza di metano disciolto nelle acque di falda.

La stratigrafia del sottosuolo indicata da una prova SCPTU a 500 metri di distanza (184090B006) evidenzia che il pozzo freatico capta da limi e limi argillosi. L'altro pozzo, di cui non si conosce la posizione del filtro, capta probabilmente da un livello sabbioso limoso posto tra 14 e 17 metri (Figura 14). Vista la stratigrafia, questo pozzo è di tipo semi confinato.

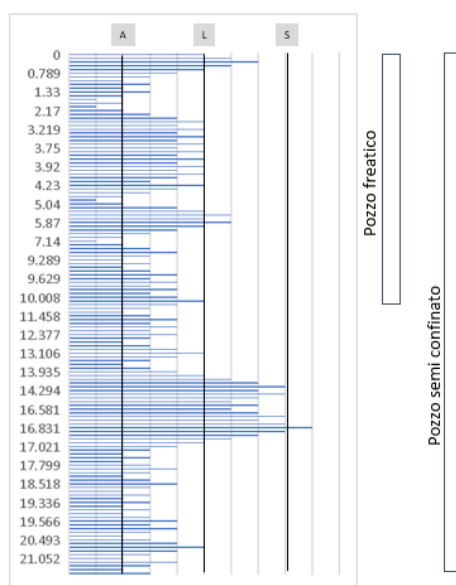


Figura 14. Log stratigrafico di riferimento per pozzi Camurana

Il **livello** del pozzo freatico ha un andamento stagionale con massimi tardo invernali-primaverili e minimi tardo estivi- autunnali (Figura 15). Le escursioni stagionali variano da 2.5 ad 1 metro circa. Il pozzo viene frequentemente usato per irrigazione, con abbassamenti in genere inferiori al metro. Il trend di lungo periodo mostra un abbassamento di oltre 2 metri. I massimi si sono toccati nella primavera del 2016, mentre successivamente il livello si è mantenuto abbastanza regolare

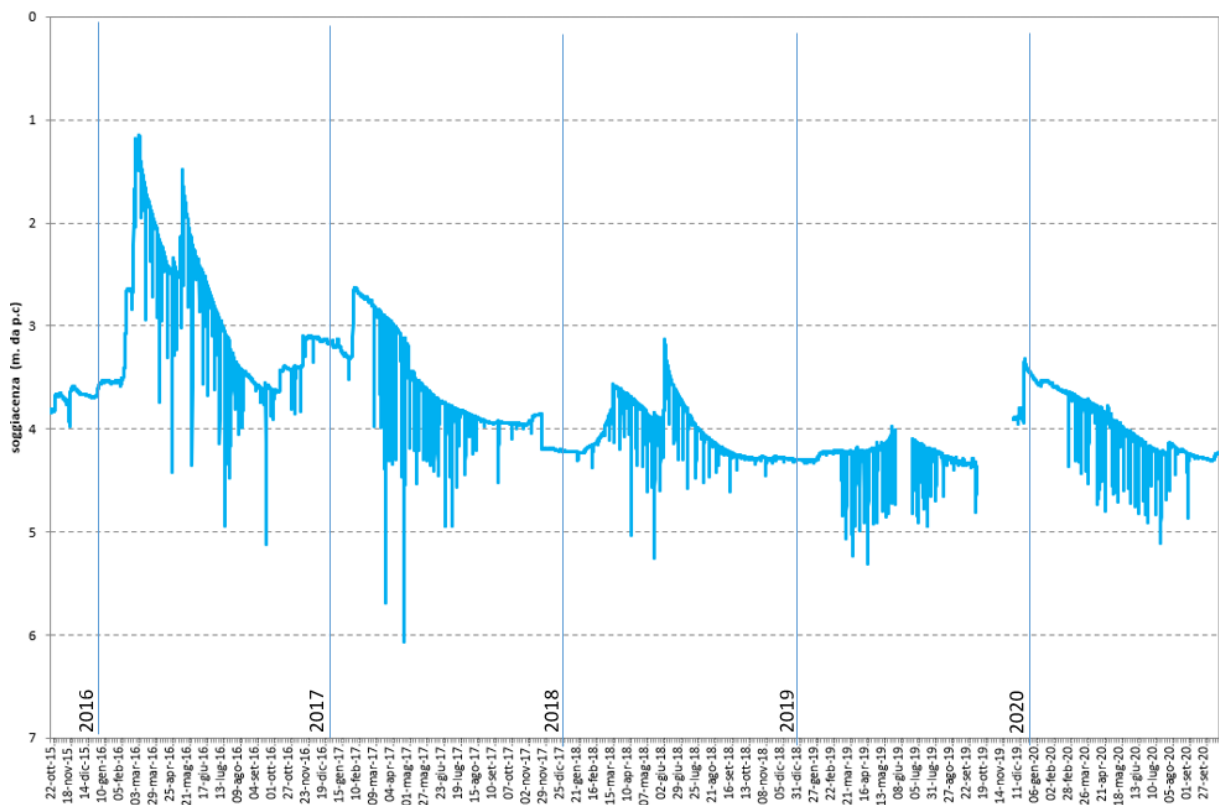


Figura 15. Soggiacenza nel pozzo freatico di Camurana

Il pozzo risente velocemente della ricarica dalle precipitazioni anche perché, essendo privo di coperchio, è possibile che la pioggia cada direttamente al suo interno (Figura 16).

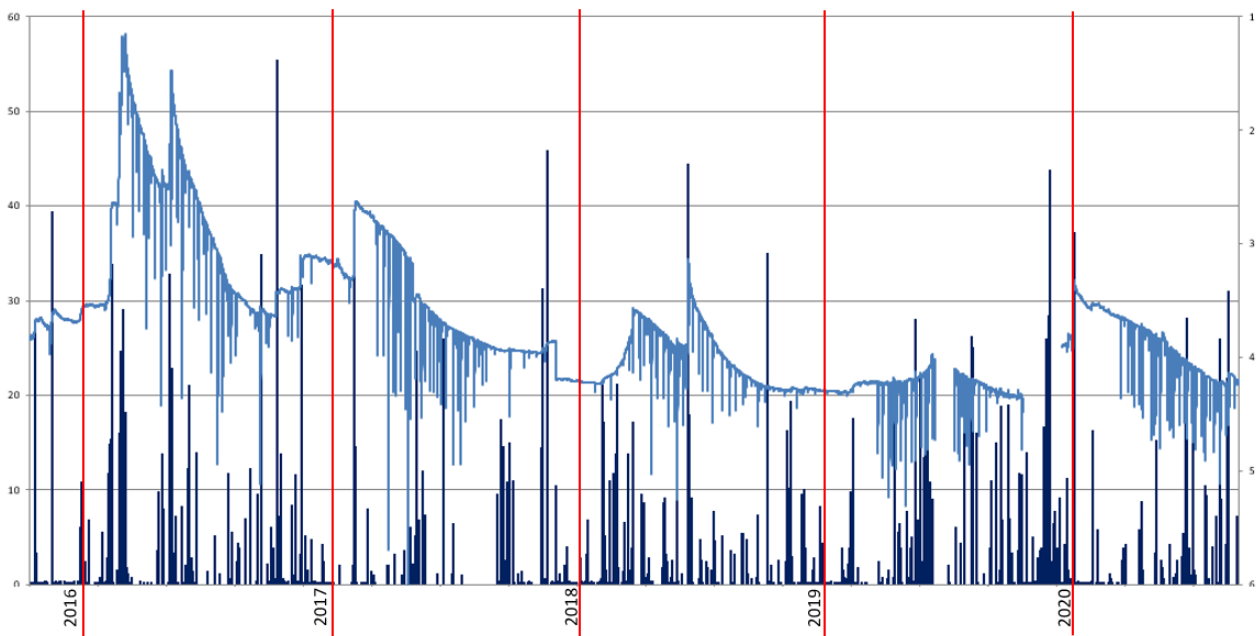


Figura 16. Precipitazioni giornaliere (linee blu verticali, valori in mm/giorno a sinistra) e soggiacenza del pozzo (linee azzurre, valori a destra in metri)

La **temperatura**, fatta esclusione dell'aumento anomalo dell'autunno 2015 (fino a 55°C, Figura 17 a), ha avuto un normale andamento stagionale, con minimi in marzo - aprile e massimi in ottobre - novembre, ed escursioni molto regolari di poco inferiori ai 4°C (Figura 17 b).

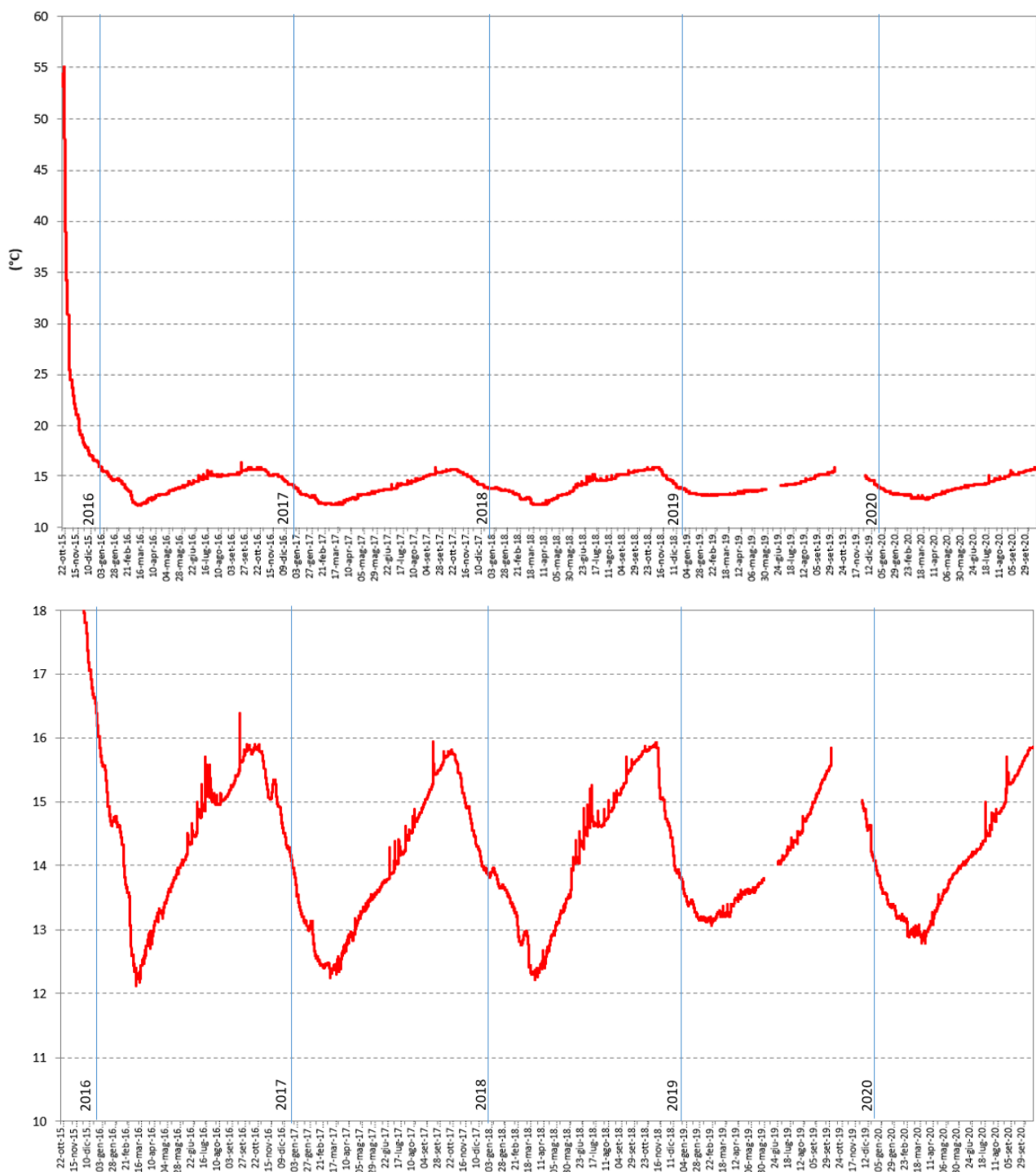


Figura 17a (sopra) e 17b (sotto). Temperatura nel pozzo freatico di Camurana

Si osservano degli aumenti fino a 0.5°C concomitanti e di ampiezza proporzionale agli abbassamenti del livello e quindi probabilmente dovuti ad un debole riscaldamento provocato dall'accensione della pompa del pozzo (Figura 18). In considerazione di quanta osservazione, è poco probabile che il surriscaldamento del pozzo osservato nel novembre 2015 (fino a oltre 50°C), possa essere stato dovuto al funzionamento (o mal funzionamento) della pompa.

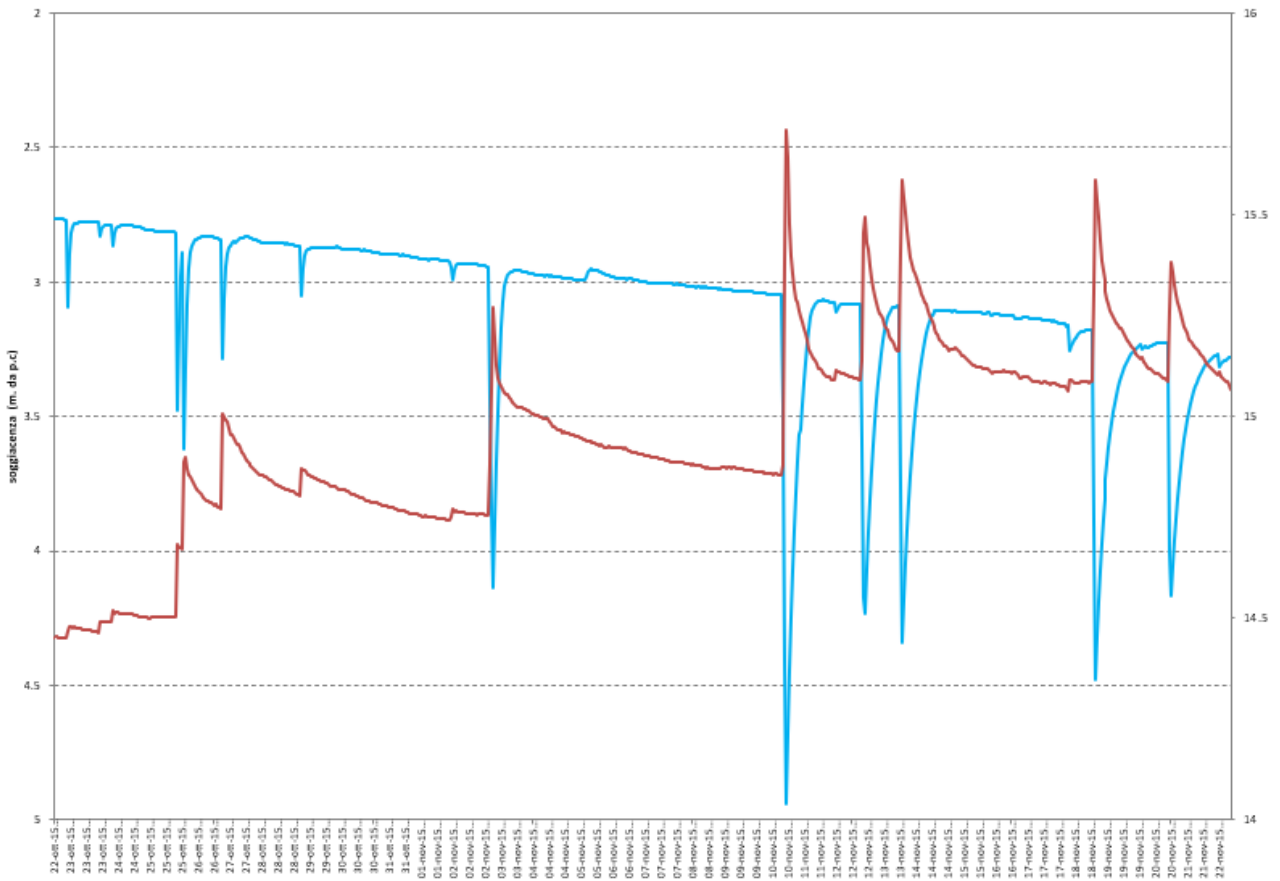


Figura 18: soggiacenza (curva azzurra, valori a dx in m.) e temperatura (curva rossa, valori in °C a sinistra) nel pozzo di Camurana (dettaglio nel luglio 2016).

La Conducibilità elettrica ha un andamento caratterizzato da periodi con valori alti per questi acquiferi (fino a quasi 4 mS/cm), alternati a periodi con valori normali (tra 1 e 1.5 mS/cm, Figura 19).

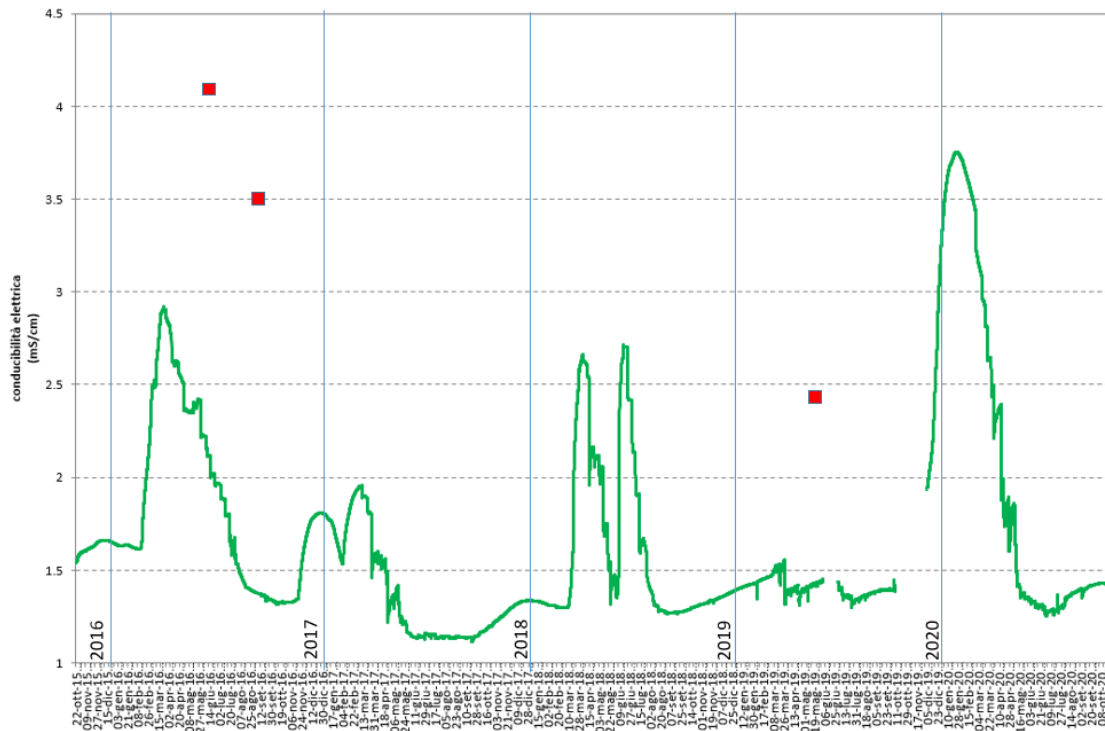


Figura 19: CE nel pozzo Camurana (grafico verde); quadrati rossi CE del pozzo semi confinato



In Figura 14 i quadrati rossi indicano alcuni valori della CE misurati nel pozzo profondo 22 metri ubicato a poca distanza dal freatico (ubicazione punto 10 in Figura 1 e 2); tali valori sono sistematicamente superiori, di almeno 2 mS/cm rispetto a quelli del pozzo freatico.

Le variazioni della CE nel pozzo freatico sono concomitanti con le variazioni del livello, anche se le oscillazioni delle due variabili non sono proporzionali tra loro (Figura 20). Data questa corrispondenza, l'aumento della CE potrebbe essere dovuto al dilavamento del terreno, nel quale potrebbero essersi accumulati residui delle concimazioni. Essi potrebbero essere sciolti durante le precipitazioni e la concomitante risalita del livello (Figura 16) e quindi causare l'aumento della CE. Si osservi che il pozzo si trova in una zona agricola, presso alcuni filari di pere.

Un'altra possibilità è che l'aumento della CE del pozzo possa essere anche in parte dovuto ad un arrivo di acqua più salata dal basso stratigrafico, dove la CE è sempre con valori più alti (fig. 19).

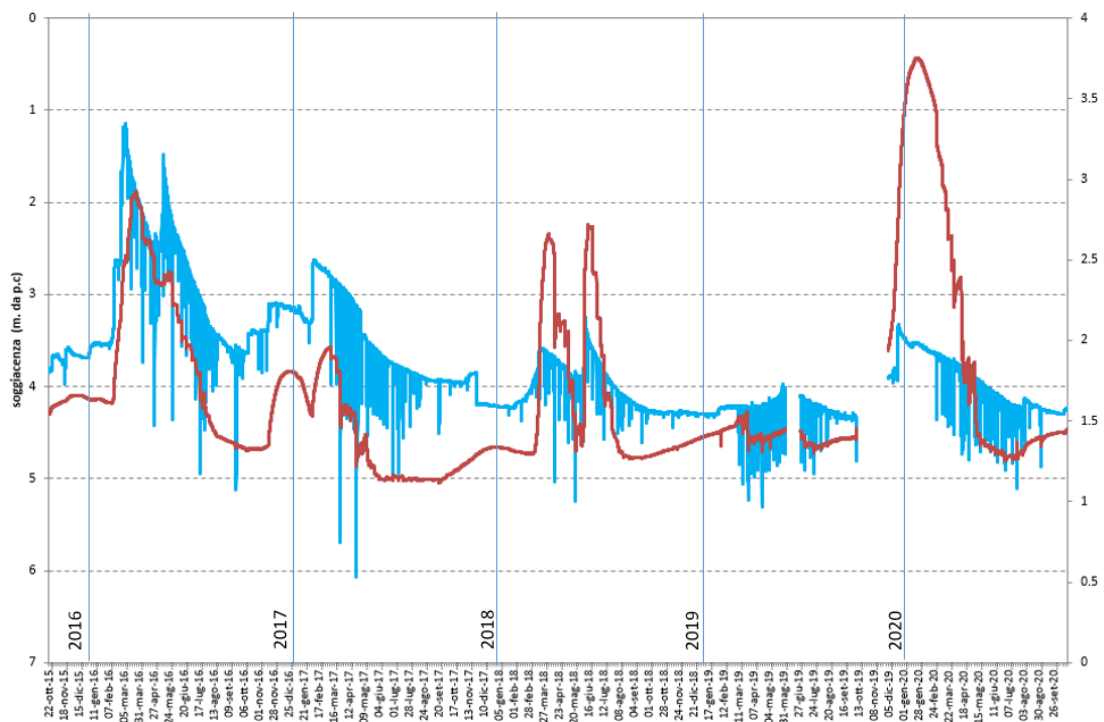


Figura 20 Soggiacenza (azzurro, valori a sinistra) e CE (rosso, valori a destra) pozzo freatico Camurana

Il confronto, durante lo stesso periodo di monitoraggio tra soggiacenza - CE misurata in continuo nel pozzo freatico di Camurana e soggiacenza - CE misurata in continuo nel pozzo nel primo acquifero confinato di Via Matteotti a Medolla (Figura 21 a e b), mostra che la CE nei due acquiferi ha un andamento opposto rispetto alla stagionalità. Nell'acquifero freatico la CE aumenta in inverno primavera in concomitanza della diminuzione della soggiacenza dovuta alle precipitazioni; nell'acquifero confinato la CE aumenta in estate in concomitanza dell'aumento della soggiacenza dovuta all'attivazione della pompa nel pozzo.

Pare quindi confermarsi quanto sopra esposto, ovvero che l'aumento della CE nell'acquifero freatico a Camurana sia verosimilmente dovuto al dilavamento del terreno ricco in composti minerali, mentre l'aumento della CE nell'acquifero confinato in via Matteotti possa essere dovuto al richiamo di acqua più salata dalle porzioni laterali o inferiori dell'acquifero.

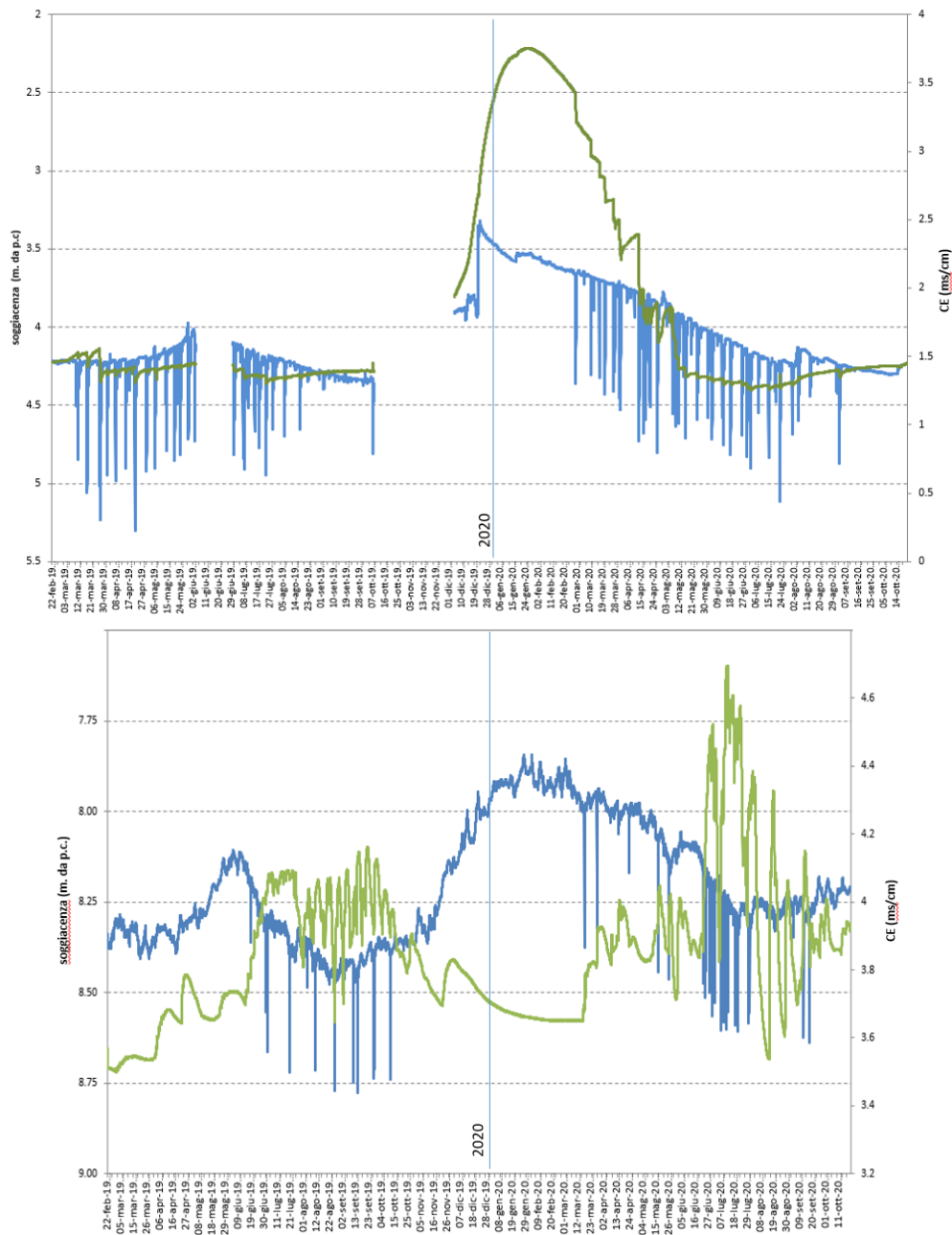


Figura 21a (sopra) e 21b (sotto) rispettivamente Soggiacenza / CE nel pozzo freatico di Camurana e Soggiacenza / CE nel pozzo confinato di via Matteotti

**Le concentrazioni di metano misurate a Medolla (Mo) e Camposanto (Mo)  
(a cura di INGV sezione di Bologna)**

La concentrazione di metano disciolto nelle acque di falda è stata misurata dalla sezione di Bologna dell'INGV per mezzo di una sonda portatile della Pro-Oceanus. La sonda mini-CH<sub>4</sub> permette di misurare il metano disciolto (pressione parziale) in un range 0-1% in volume con un'accuratezza di ~0.02%. Necessita di tempi misurazione dell'ordine dei minuti, per cui deve rimanere immersa per un tempo variabile da 10 a 20 minuti a seconda della concentrazione. Il profilo tipico di concentrazione di metano misurato dalla sonda nel tempo è una curva che tende ad appiattirsi fino ad un valore costante che rappresenta la concentrazione di metano disciolto reale. Sono state effettuate diverse campagne di misurazione tra il 2018 e 2020 in diversi pozzi nei pressi del comune di Medolla. Durante ciascun sopralluogo la sonda veniva immersa direttamente dentro il

pozzo freatico o, in caso di pozzo inaccessibile, all'interno di un secchio riempito con l'acqua di rubinetto del pozzo. La sonda veniva poi prelevata dopo decine di minuti, cioè a completamento della misura.

Un pozzo profondo 10 metri (acquifero freatico), ubicato in Strada Provinciale 2, comune di Camposanto (Mo), ha mostrato una concentrazione massima di CH<sub>4</sub> disciolto di ~0.3 %vol. Tale valore è tra i più bassi misurati durante le campagne (Figura 22)

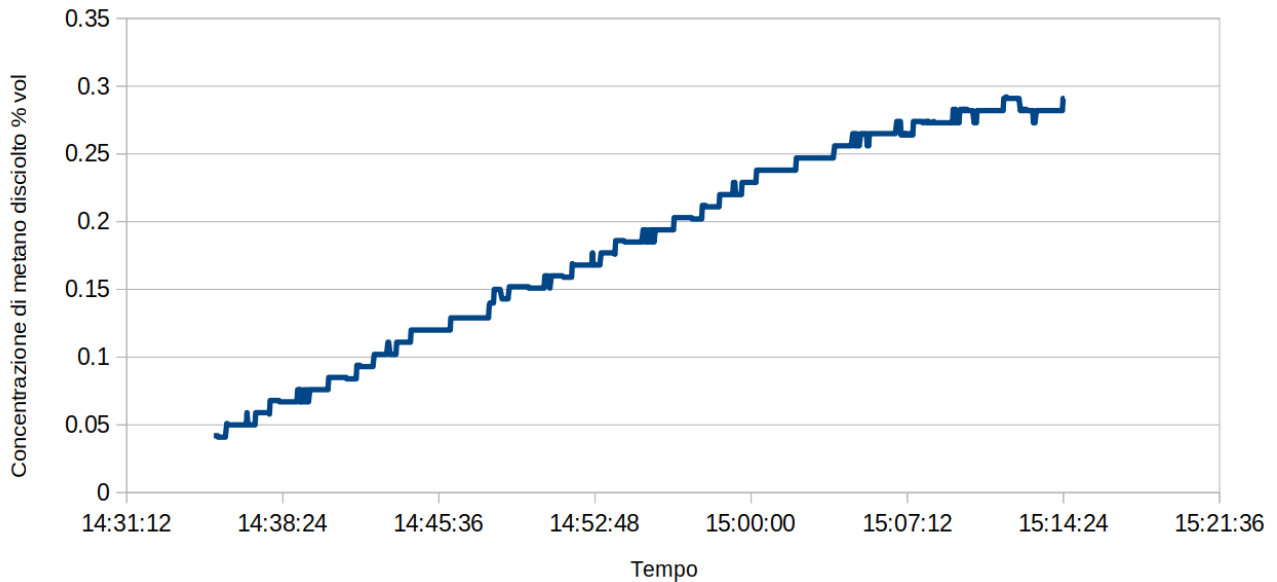


Figura 22. Concentrazione di Metano in un pozzo in comune di Camposanto (Mo)

Un pozzo profondo 7 metri (acquifero freatico), ubicato in via Pascoli, comune di Medolla (Mo), ha mostrato una concentrazione massima di CH<sub>4</sub> disciolto di ~0.7 %vol (Figura 23).

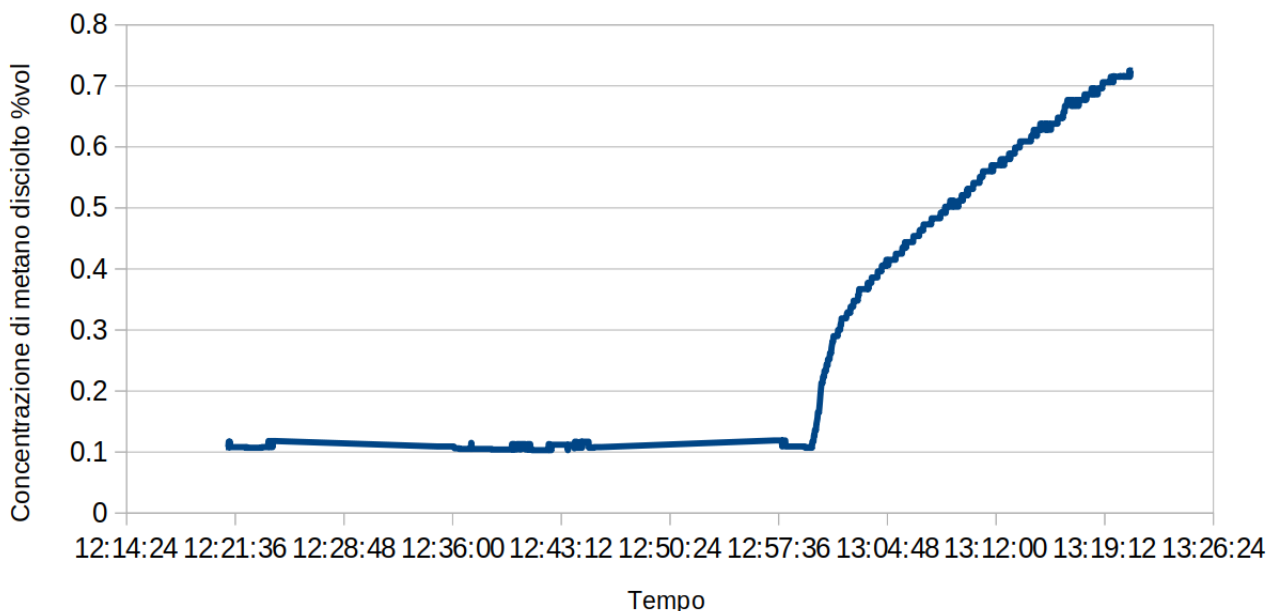


Figura 23. Concentrazione di Metano in un pozzo in comune di Medolla (Mo)

I due pozzi (freatico e confinato) in via Matteotti a Medolla (Mo) descritti in precedenza, mostrano contenuti di metano differenti. Il pozzo confinato (profondità 30 metri) ha concentrazioni di metano disciolti fino a ~1%vol, quasi un ordine di grandezza più grande rispetto il pozzo freatico sovrastante (~0.1%vol). Tale differenza riflette una modesta presenza di metano nell'acquifero più profondo che è ben contenuto dagli strati superficiali che ne impediscono la migrazione del gas disciolto verso la superficie (Figura 24).

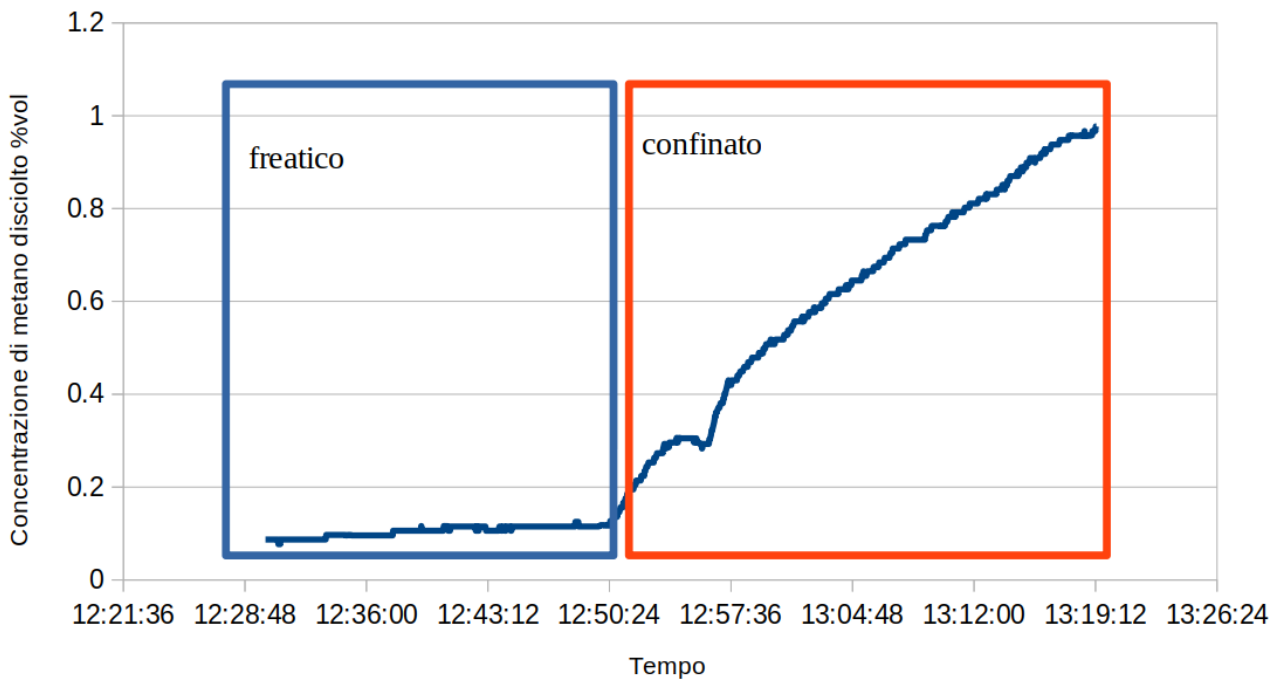


Figura 24: Concentrazione di metano disciolto nel pozzo freatico e confinato di via Matteotti a Medolla (Mo). Si possono ben notare i differenti valori massimi raggiunti nel tempo.

La concentrazione massima misurata durante le campagne di misurazione è stata osservata in un pozzo profondo 48 metri in via Campana, sempre a Medolla, nei pressi di una discarica di rifiuti. Il sensore ha raggiunto un valore di saturazione di  $\sim 2\%$ vol, suggerendo un valore reale di metano disciolto ben superiore a questo valore.



## La realizzazione di una Banca Dati delle manifestazioni storiche di idrocarburi

Nei primi decenni del secolo scorso i geologi dell'Eni-Agip hanno raccolto e cartografato una grande quantità di manifestazioni spontanee di idrocarburi direttamente affioranti in superficie o derivanti da perforazioni più meno profonde. Queste informazioni sono state individuate sia attraverso rilievi di campo effettuati dai geologi di Agip, sia grazie ad una attenta analisi della letteratura di settore.

Questa raccolta fu fatta a fini di ricerca mineraria in un periodo precedente l'utilizzo diffuso delle indagini geofisiche con sismica a riflessione.

In Emilia-Romagna le manifestazioni cartografate sono 934, molte delle quali (809) sono illustrate in schede contenute nel Rapporto tecnico interno *Manifestazioni di idrocarburi nella Regione Emilia-Romagna* (Eni S.p.A., S. Donato Milanese, Italy, Rapporto tecnico interno, vol. 2, 691 pp Mosca L.; 1983). Le restanti 125 sono note solamente attraverso la loro ubicazione e tipologia, riportata in mappe realizzate da Eni e contenute anch'esse nel sopra menzionato rapporto Eni.

Nell'ambito della presente attività, si sono analizzate e sintetizzate in un database geografico (<https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/sfgp/index.html>) le informazioni presenti in queste schede. Il database contiene anche tutte quelle manifestazioni per le quali non è disponibile la scheda Eni e che risultano pertanto meno dettagliate.

Le manifestazioni cartografate sono complessivamente 1004 (di cui 70 immediatamente fuori dai confini regionali) e sono raggruppate nelle dodici tipologie sottoelencate (tra parentesi è riportato il numero delle manifestazioni presenti in carta):

- acqua corrente con gas (30),
- acqua salata e idrocarburi (50),
- gas (209),
- gas da pozzo per acqua (145),
- gas da trivellazione (218),
- gas e olio (98),
- gas e olio da trivellazione (30),
- gas superficiale (29),
- olio (128),
- olio da trivellazione (10),
- pozzi esplorativi (30),
- salsa e idrocarburi (27).

Per ulteriori approfondimenti, è possibile consultare la pagina del sito del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli all'indirizzo: <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/geologia/acque/risorse-idriche-pianura/fenomeni-geologici/manifestazioni-storiche-di-idrocarburi-nella-regione-emilia-romagna>

## Raccolta ed analisi delle nuove segnalazioni di fenomeni geologici particolari

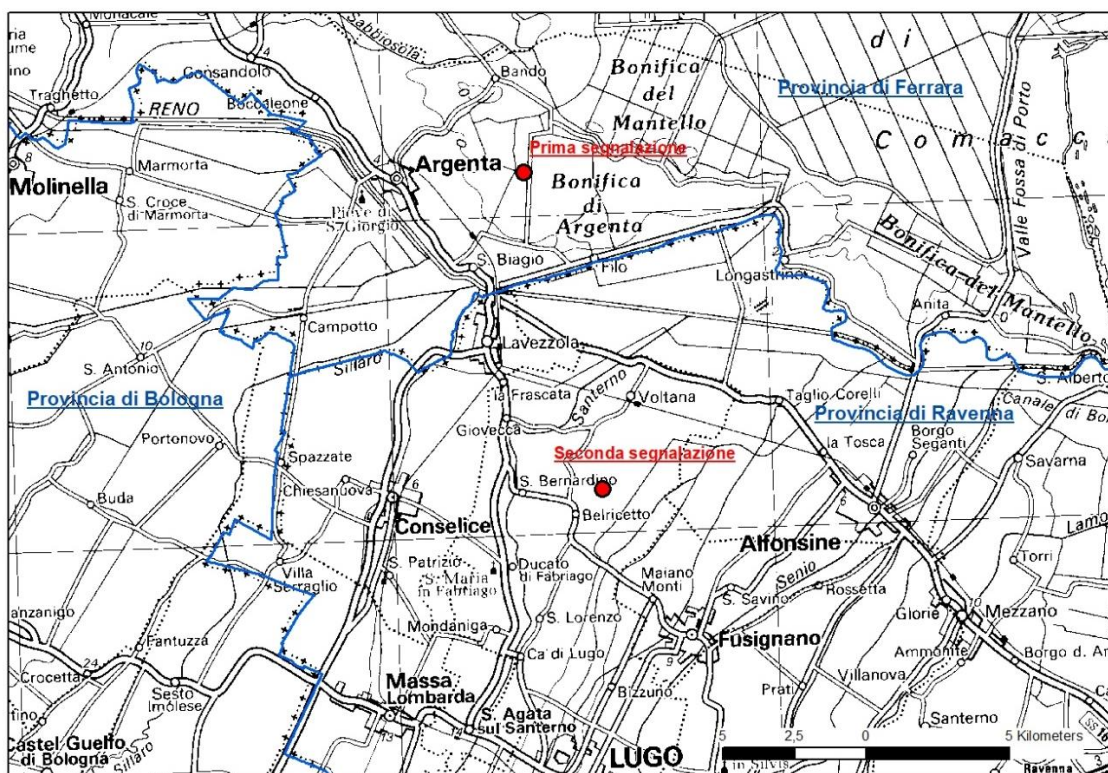
Nel 2020 sono pervenute due segnalazioni di fenomeni geologici particolari.

La prima segnalazione è pervenuta dal Comune di Argenta (Fe) il 19 ottobre scorso, ed è relativa all'affioramento di acqua e gas sui terreni di una Azienda Agricola in Comune di Argenta (ubicazione in figura), segnalata dai proprietari il 13 ottobre. E' stato effettuato un sopralluogo da parte dei Vigili del Fuoco e di ARPAE che non hanno rilevato la presenza di problemi relativi alla sicurezza del luogo. Il proprietario, in accordo con gli enti citati, ha provveduto ad arginare l'acqua e convogliarla in una canaletta presente nelle vicinanze. La segnalazione è stata inoltrata anche alla Sezione UNMIG dell'Italia Settentrionale del Ministero Sviluppo Economico, che ha comunicato l'assenza nella zona della segnalazione di ex concessioni minerarie. Al 30 novembre il fenomeno è ancora in atto.

La seconda segnalazione è stata inoltrata da ARPAE il 16 novembre 2020, che ha raccolto l'informazione direttamente dall'interessato. Si tratta di un pozzo ubicato a Belricetto di Lugo (Ra) (ubicazione in figura), utilizzato a fini domestici con, a detta del proprietario, una presenza di gas (presumibilmente metano) particolarmente accentuata. Il pozzo è profondo 250 m ed è utilizzato per l'approvvigionamento idrico della propria abitazione, non essendoci allaccio ad acquedotto. In questo pozzo la presenza di gas è abbastanza frequente, ma mai nelle quantità osservate nelle due settimane precedenti la segnalazione che, dice il proprietario del pozzo, è di circa 20 – 30 volte maggiore del solito. Al 30 novembre 2020 la presenza di gas è ancora elevata, se pure, dice il proprietario del pozzo, in lieve diminuzione rispetto ai giorni scorsi.

Entrambe le segnalazioni saranno inserite nell'apposita banca dati <https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/sfgp/index.html>

Per approfondimenti, è possibile consultare la pagina web del sito del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli all'indirizzo: <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/geologia/acque/risorse-idriche-pianura/fenomeni-geologici>



Ubicazione delle due segnalazioni (punti rossi). In blu i limiti provinciali