



RELAZIONE IDROGEOLOGICA PER RICHIESTA DI VARIANTE SOSTANZIALE ALLA CONCESSIONE ALL'ESTRAZIONE DI ACQUA PUBBLICA SOTTERRANEA PRATICA N.3171abc e 8074 IN COMUNE DI CORREGGIO LOCALITA' FOSDONDO

Regio Decreto n. 1775 11/12/1933
Reg.to Reg.le n. 41 del 20/11/2001
R.R. 4/2005
L.R. n. 6/2004 art. 55
L.R. n. 7/2004
D.L n.152 del 03/04/2006 e smi

COMMITTENTE: PIG.GREEN ITALIA SRL Società Agricola

SEDE LEGALE: Via Volta n. 24 – Roncoferraro – MN –

UBICAZIONE POZZI: Via Ronchi n. 12-14 – CORREGGIO (RE) Loc. FOSDONDO –

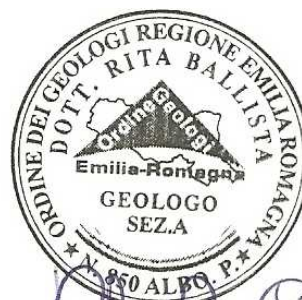
UBICAZIONE CATASTALE POZZI:

POZZI 1 e 2: FOGLIO N. 31 – Mappali n. 159 (Ex 63)

POZZO 3: FOGLIO 44 – Mappali n. 154 (Ex 6)

POZZO 4: FOGLIO 45 – Mappale 104 (Ex 13)

DATA: APRILE 2024



Rita Ballista

PREMESSA	3
1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E URBANISTICO	3
2. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E IDRAULICO	9
3 LITOLOGIA DI SUPERFICIE.....	13
4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO	15
5. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	17
5.1 Inserimento nel Piano di Tutela delle Acque P.T.A.	21
5.2 Idrogeologia locale.....	23
5.3 Vulnerabilità degli acquiferi sotterranei all'inquinamento	25
6. PARAMETRI IDRODINAMICI ACQUIFERO DI CAPTAZIONE.....	26
6.1 Parametri idrodinamici acquifero di captazione	30
7. QUALITA' ACQUE SOTTERRANEE	31
8. PIEZOMETRIE E SOGGIACENZA	35
9. SUBSIDENZA	40
10. DIRETTIVA PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO AMBIENTALE CONNESSO ALLE DERIVAZIONI IDRICHE IN RELAZIONE AGLI OBIETTIVI DI QUALITA' AMBIENTALE DEFINITI DAL PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO PADANO	41
10.1 Valutazione degli impatti potenzialmente significativi per nuove derivazioni - Applicazione della metodologia ERA descritta nell'allegato 2 alla alla Deliberazione n. 3/2017 del 14 Dicembre 2017	41

PREMESSA

La presente relazione idrogeologica riguarda la richiesta di variante sostanziale per aumento del volume di acqua prelevata alla concessione all'estrazione di acque pubbliche sotterranee presentata dal Sig. Matteo Bonometti, per QUATTRO pozzi ad uso zootecnico esistenti in Comune di Correggio, Via Ronchi n.12/14 località Fosdondo. Suddetta richiesta rientra all'interno del procedimento di PAUR, con il quale la Società Agricola Pig Green Italia Srl intende attuare un intervento di riqualificazione dell'allevamento suinicolo, con cambio di indirizzo produttivo da ingrasso a scrofaia nel civico n.12.

I pozzi esistenti sono identificati con il codice RE02A0294 e sono stati autorizzati da Arpae SAC di Reggio Emilia in data 29/04/2020 con atto n° DET-AMB-2020-1957, all'allora proprietà.

In data 11/09/2023 è stata inoltrata una richiesta di cambio di titolarità della concessione, acquisita da Arpae con P.G. 154168/2023 del 12/09/2023 (pratica n. 317 abc e 8074), attualmente in corso di istruttoria.

I pozzi sono utilizzati ad uso zootecnico per la preparazione dell'alimento, per l'abbeveraggio degli animali, e per il lavaggio delle porcilaie e ad uso domestico per spogliatoi/servizi igienici dei dipendenti e per l'abitazione del custode/dipendente.

I pozzi hanno la funzione di soccorso reciproco per garantire sempre la quantità d'acqua necessaria in caso di malfunzionamento della pompa o qualsiasi interruzione accidentale, nell'ottica di quanto espresso dalla normativa per il benessere animale. Per questo motivo, i pozzi vicini a servizio di un impianto, cioè i due adibiti all'impianto di Via Ronchi 12 e i due adibiti all'impianto di Via Ronchi 14 non sono utilizzati in contemporanea. La portata massima complessiva di estrazione è 4 l/s.

1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E URBANISTICO

La zona in oggetto si trova all'estremità ovest del Comune di Correggio, nella frazione di Fosdondo, ad una quota media di 32.00 m s.l.m.

LE COORDINATE UTM - RER SONO

POZZO N. 1 : X:635.155 - Y: 958.717 PROFONDITA' 105m

POZZO N.2: X: 635.160 - Y:958.702 PROFONDITA' 105m

POZZO N.3: X:635.778 - Y:958.392 PROFONDITA' 250m

POZZO N.4: X:635.954 - Y:958.388 PROFONDITA' 200m



Fig.1. : Ortofoto con ubicazione di tutti 5 i pozzi

Le coordinate UTM 32N (ED50) DEI CINQUE PUNTI DI PERFORAZIONE SONO:

X: 663259 – Y : 4971252

L'area di ubicazione dei vari pozzi ha accesso da Via Ronchi che collega la Frazione di Fosdondo con il Comune di Bagnolo in Piano.

Il territorio circostante è formato da zone agricole nelle quali si trovano i seguenti centri abitati:

- Frazione di Fosdondo a circa 3.15 Km a est
- Comune di Bagnolo in Piano a circa 2.60 Km a ovest
- Comune di San Martino in Rio a circa 7.00 Km a sud-est
- Comune di Correggio a circa 5.50 Km a est

Oltre che a varie frazioni e località.

Il fiume più vicino è il fiume Po ubicato a circa 19.50 Km a nord-ovest, e il fiume Secchia ubicato a 22 Km a est.

Il territorio del Comune di Correggio è situato a Nord-ovest della provincia di Reggio e ricade nel settore assiale della Pianura Padana "propriamente detta".

L'area, secondo quanto indicato nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Reggio fa parte della macrostruttura-paesaggistica E : il sistema dei canali e della rete infrastrutturale di pianura .

Le reti organizzano su piani diversi la percezione del paesaggio rurale della bassa reggiana con gioco di quinte di barriere e di aperture, per effetto delle minime differenze altimetriche date dai canali sospesi, o dalla vegetazione ripariale o dalle quinte edificate, in cui si distinguono forti riferimenti simbolici al passato ma anche all'insediamento moderno e alla natura.

I caratteri ambientali sono rappresentati dalla trama degli antichi paleoalvei fluviali, morfologicamente emergenti sull'intorno delle aree vallive riscattate dalla bonifica. Sono presenti vari dossi con disegno complesso e con digitazioni dall'andamento vario. Le caratteristiche morfologiche dei dossi hanno determinato storicamente la disposizione delle infrastrutture e degli insediamenti per evidenti ragioni di sicurezza nei confronti della divagazione delle acque, prima e durante le grandi opere di bonifica.

I principali caratteri ambientali sono una limitata vegetazione spontanea, a seguito dell'estensione




delle coltivazioni agrarie su tutto il territorio, a quella erbacea tipica degli ambienti umidi e dei canali. E' quasi assente la vegetazione arborea, che attualmente ha un carattere marginale ed è costituita da alberi isolati peraltro molto radi. La fauna è quella tipica delle campagne coltivate con una concentrazione di fauna ornitica di passo e stanziale, in corrispondenza delle zone umide.

L'orientamento produttivo prevalente è il seminativo estensivo con pressochè totale assenza della zootecnia e rarefazione delle produzioni frutticole, mentre sui dossi le caratteristiche pedologiche, generalmente buone, favoriscono lo sviluppo di colture orticole e frutticole di maggior pregio e coltivazioni di tipo intensivo rispetto alle adiacenti zone vallive.

L'orientamento agronomico prevalente delle aziende è a carattere viticolo e zootecnico. Sono presenti anche aziende di grandi dimensioni a carattere misto, in cui permane anche la produzione frutticola, ed aziende di tipo estensivo a seminativi.

Nella tavola di Destinazione di Zona del PRG Comunale il sito di studio è classificato Zona E.1 agricola normale (art.94).

Nella tavola di Destinazione di Zona del PRG Comunale il sito di studio è classificato Zona E.1 agricola normale (art.94).

	Zone A.1 - CENTRO STORICO (Art. 53)
	Zone A.2 - TUTELA DI VILLE, PARCHI E GIARDINI (Art. 55)
	Zone A.3 - TUTELA DEI COMPLESSI MONUMENTALI DI CHIESE E CIMITERI (Art. 56)
	Zone B.1 - RESIDENZIALI DI COMPLETAMENTO (Art. 59)
	Zone B.2 - RESIDENZIALI DI COMPLETAMENTO - in rispetto dei Piani Attuativi di riferimento (Art. 60)
	Zone B.3 - TUTELA DEL VERDE PRIVATO (Art. 61)
	Zone B.4 - RESIDENZIALI DI RISTRUTTURAZIONE NELLE FRAZIONI (Art. 62)
	Zone B.5 - RISTRUTTURATE DI COMPLETAMENTO - nei rispetti dei Piani Attuativi di riferimento (Art. 63)
	Zone B.6 - DI RISTRUTTURAZIONE A DESTINAZIONE PREVALENTEMENTE RESIDENZIALE (Art. 64)
	Zone C - RESIDENZIALI DI ESPANSIONE (Art. 65, 66)
	Zone C.1 - CORTI RESIDENZIALI A IMPIANTO MORFO - TIPOLOGICO SPERIMENTALE (Art. 67)
	Zone D.1 - INDUSTRIALI E ARTIGIANALI DI COMPLETAMENTO (Art. 71)
	Zone D.2 - "Villaggio Artigiano" (Art. 72)
	Zone D.3 - INDUSTRIALI E ARTIGIANALI DI ESPANSIONE (Art. 73)
	Zone D.4 - INDUSTRIALI DI ESPANSIONE PER INSEDIAMENTI TECNOLOGICAMENTE AVANZATI (Art. 74)
	Zone D.5 - PER ATTREZZATURE TECNICHE E DISTRIBUTIVE DI COMPLETAMENTO (Art. 75)
	Zone D.6 - PER ATTREZZATURE TERZIARIE - DIREZIONALI DI COMPLETAMENTO (Art. 76)
	Zone D.7 - PER ATTREZZATURE TURISTICO - ALBERGHIERE DI COMPLETAMENTO (Art. 77)
	Zone D.8 - PER ATTREZZ. TERZIARIE - DIREZIONALI - DISTRIBUTIVE - RICETTIVE DI ESPANSIONE (Art. 78)
	Zone D.9 - PER GRANDI IMPIANTI INDUSTRIALI (Art. 79)
	Zone D.10 - DI RISTRUTTURAZ. A PREVAL. DESTINAZIONE TERZIARIA - DIREZIONALE - DISTRIBUTIVA (Art. 80)
	Zone D.11 - PER IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE DEL CARBURANTE PER USO AUTOTRAZIONE (Art. 81)
	Zone D.12 - PER ATTIVITÀ ESTRATTIVE (Art. 82)
	Zone D.13 - ATTREZZATURE A RASO PER ATTIVITÀ SPORTIVO - RICREATIVE (Art. 83)
	Zone E.1 - AGRICOLE NORMALI (Art. 94)
	Zone E.2 - AGRICOLE DI RISPETTO DELL'ABITATO (Art. 95)
	Zone E.3 - AGRICOLE DI TUTELA DEI CARATTERI AMBIENTALI DI CAVI E CANALI (Art. 96 e 121)
	Zone E.4 - CANALI ECOLOGICI DEI CAVI NAVIGLIO E TRESINARO (Art. 97)

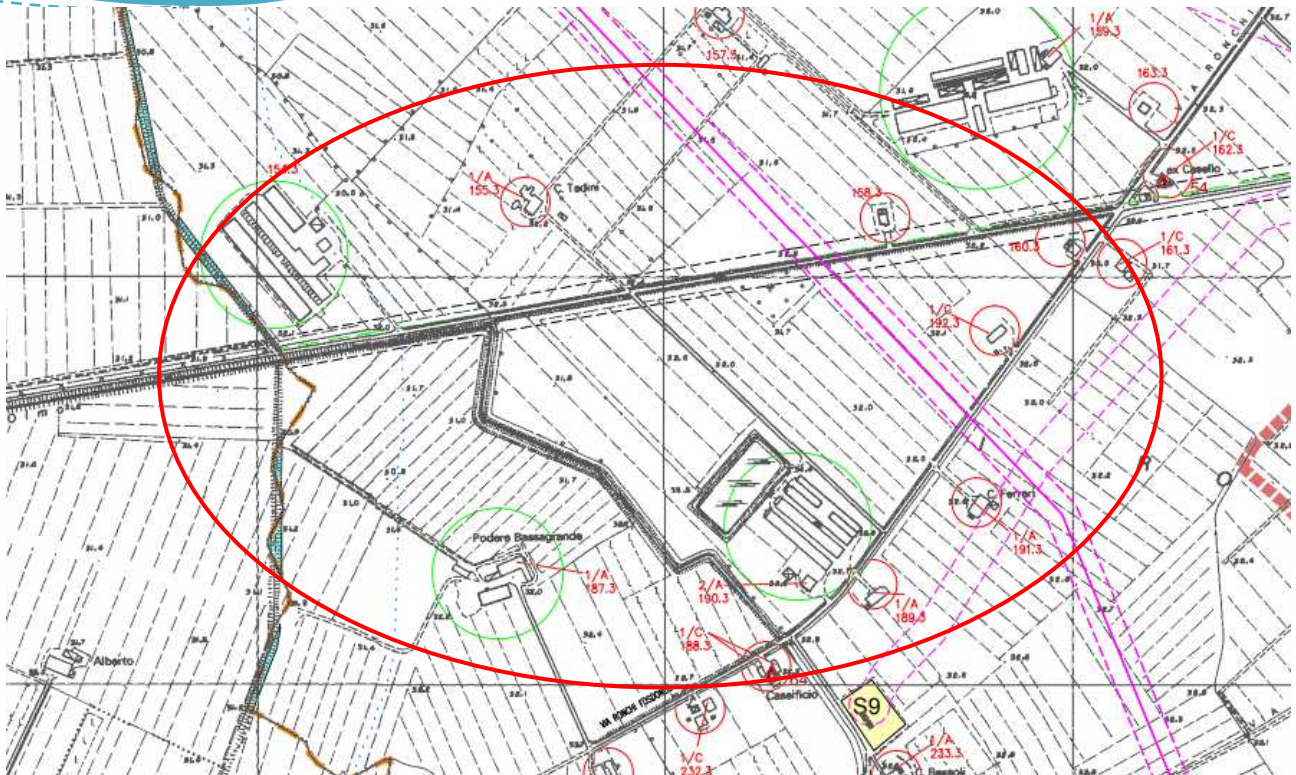


Fig.2. Stralcio della carta di destinazione di zona del PRG Comunale.

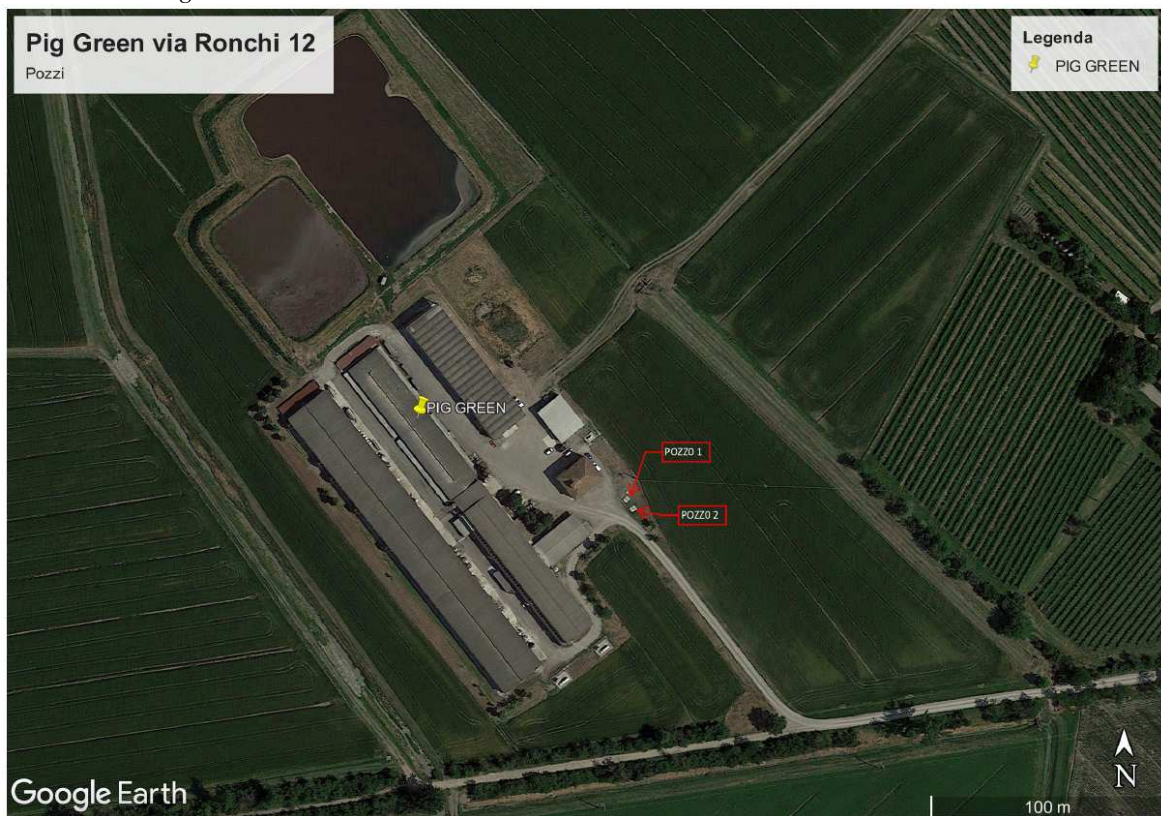




Fig.3. Ortofoto con ubicazione di dettaglio delle perforazioni

Visualizzatore Moka

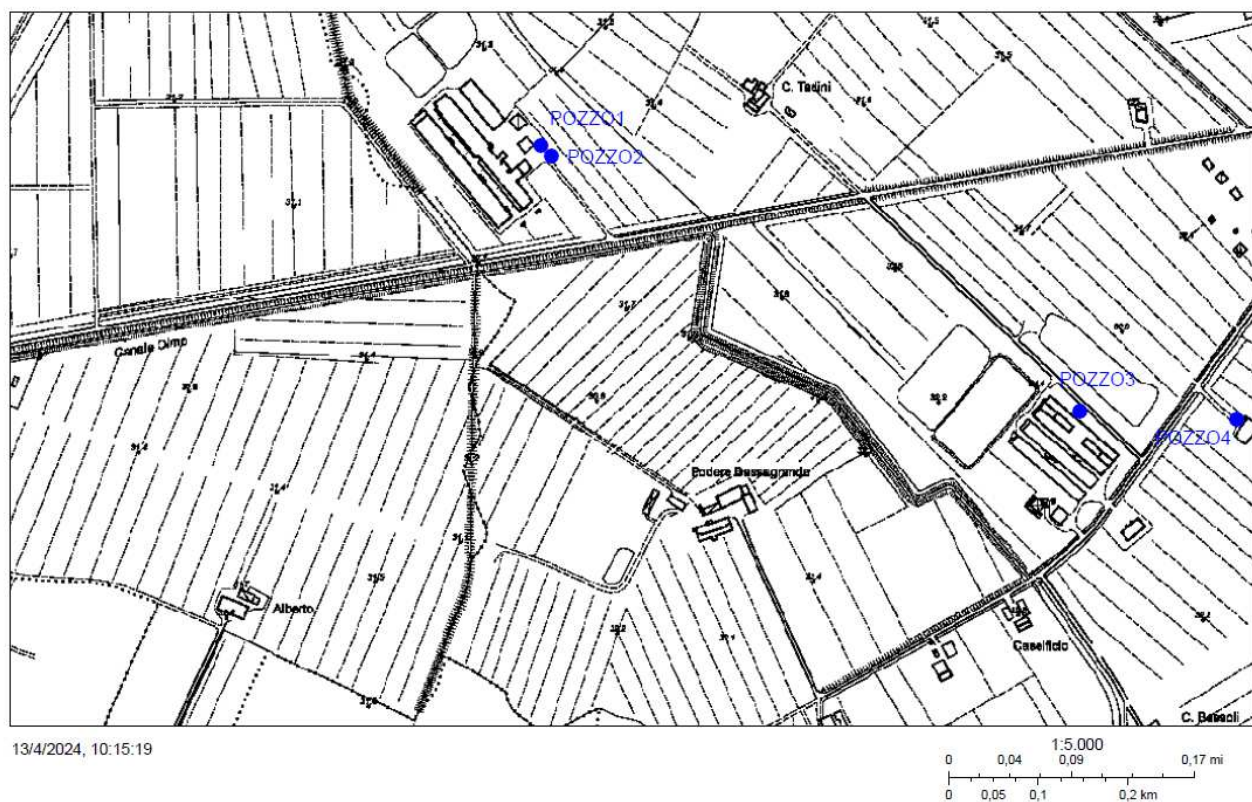


Fig.4. CTR con ubicazione perforazioni

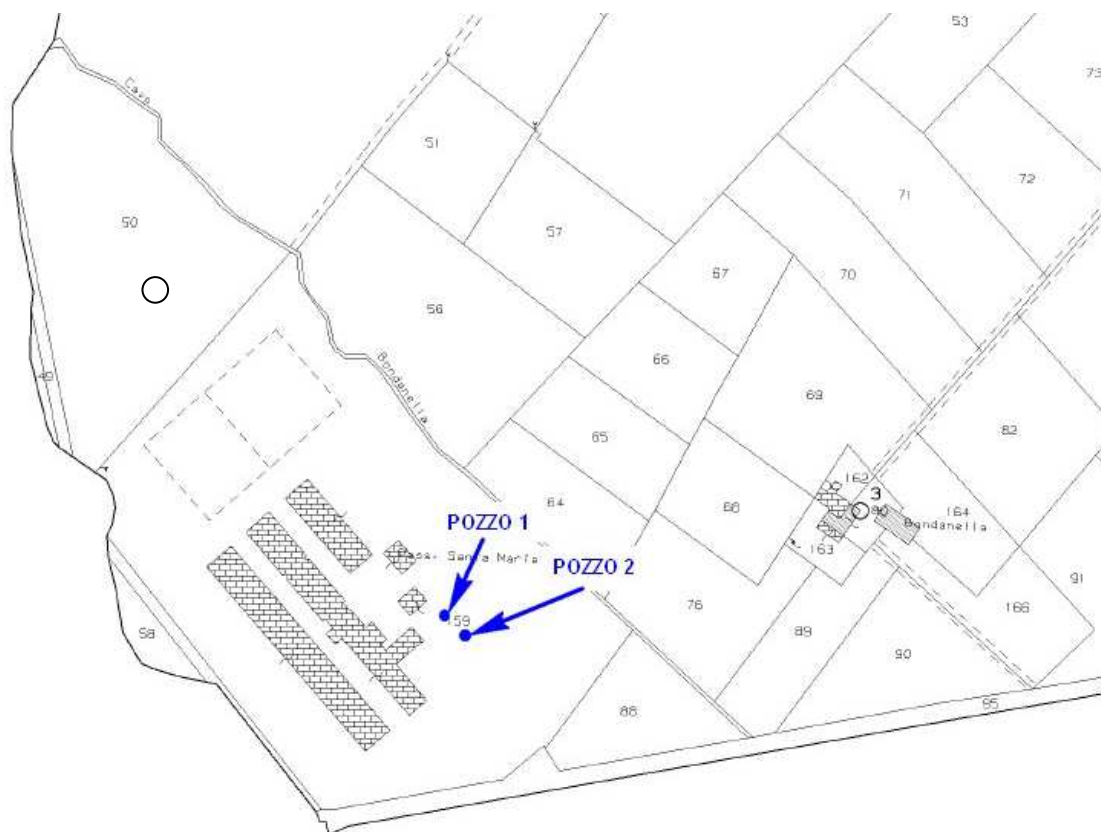


Fig.5. Foglio n. 31 Mappale n. 159(Ex 63)

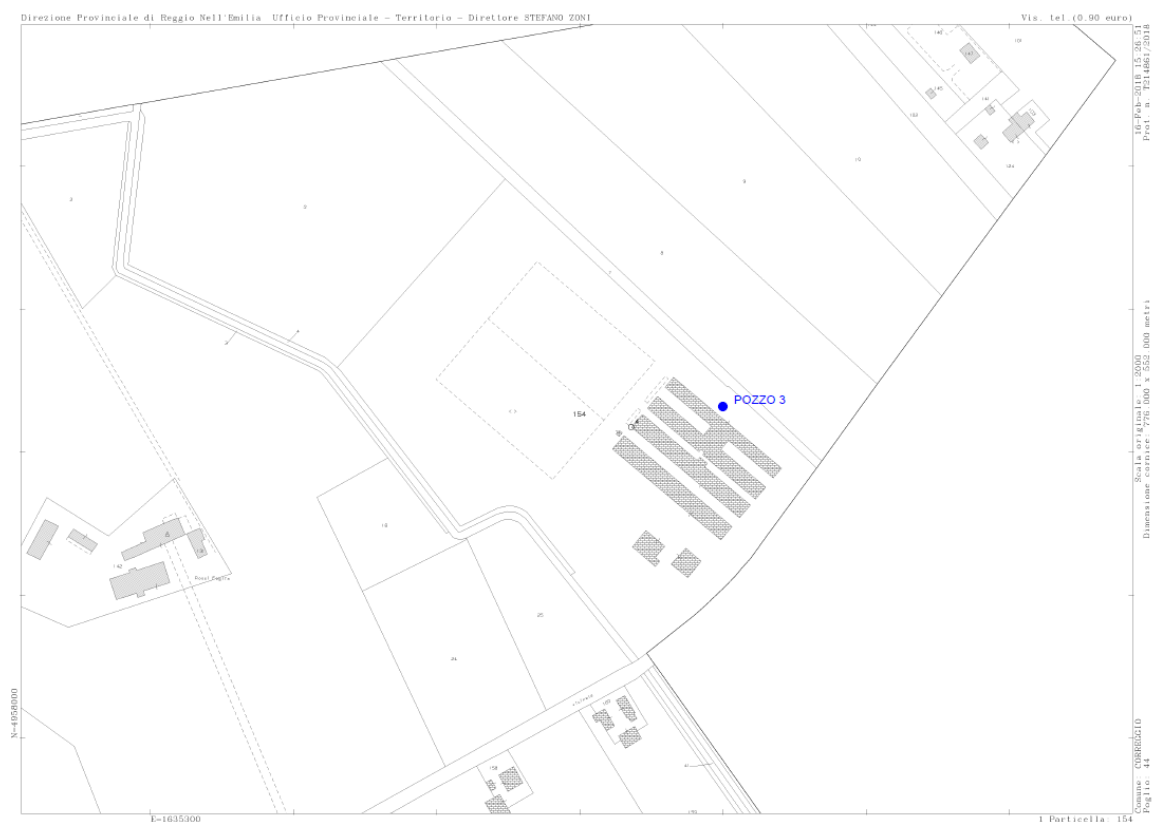


Fig.6. Foglio n. 44 Mappale n. 154 (Ex 6)

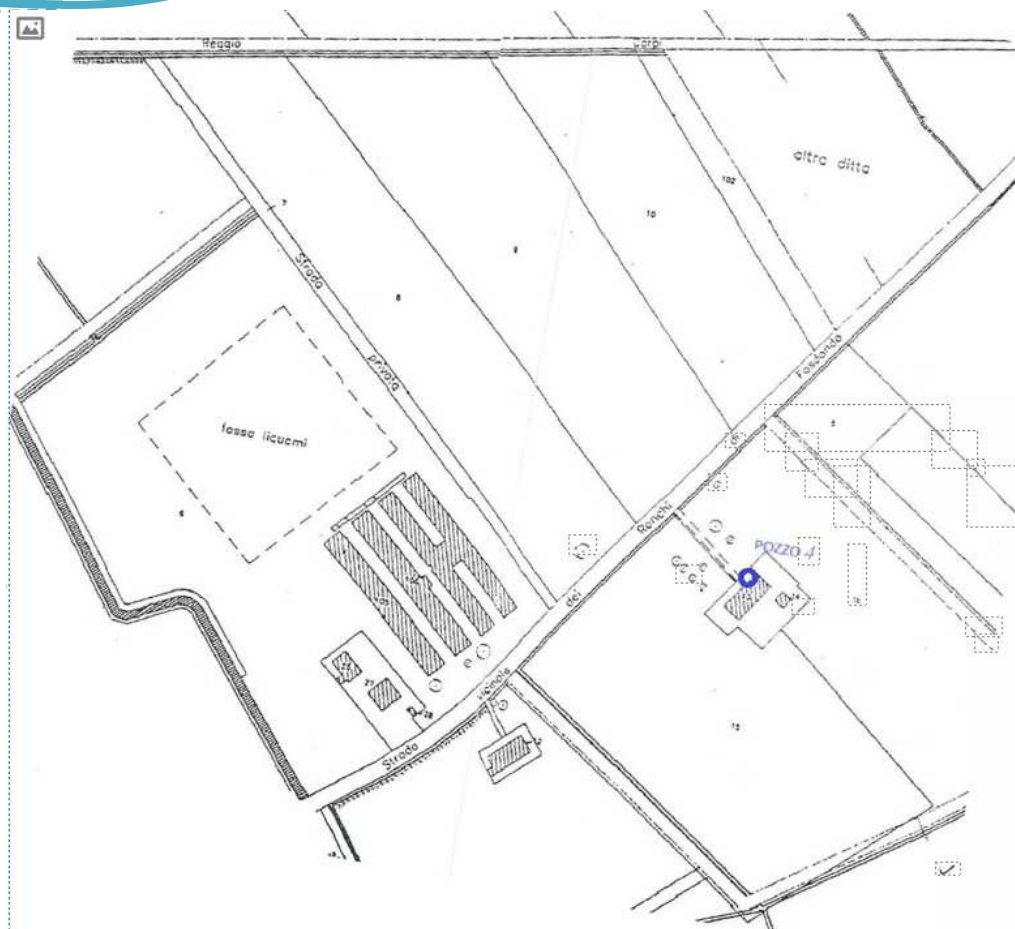


Fig.7. : Foglio n. 45 Mappale n. 104 (Ex 13)

2. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E IDRAULICO

Il territorio comunale di Correggio si colloca nella fascia di media e bassa pianura alluvionale, in cui l'azione morfogenetica predominante è determinata dai corsi d'acqua, oltre che, in tempi più recenti, dall'azione antropica.

Si potrebbe anzi affermare che l'intervento antropico di bonifica ha in gran parte modificato e poi interrotto l'evoluzione degli eventi naturali, diminuendo fino ad annullare quasi del tutto la dinamica evolutiva del reticolo idrografico.

L'area comunale viene collocata nel macro-ambiente deposizionale della "Piana a copertura alluvionale", contraddistinta dalla presenza di depositi a sequenze prevalentemente fini (sabbie, limi e argille) dovuti alla crescita di tipo verticale, data da processi di tracimazione e rotta fluviale, che hanno portato alla deposizione di strati suborizzontali a geometria lenticolare probabilmente riferiti a singoli eventi alluvionali.

Prima dei massicci interventi di regimazione idraulica, che hanno portato alla costruzione degli argini artificiali, la dinamica della zona era caratterizzata da frequenti modifiche e divagazioni degli alvei fluviali, dovute alle ricorrenti rotte e tracimazioni dei corsi d'acqua, che scorrevano pensili rispetto alla piana circostante in alvei formati dalla naturale azione di deposito degli stessi.

Nel caso di rotte e tracimazioni le acque inondavano i territori adiacenti all'alveo, depositando in modo differenziato elementi fini o grossolani, in funzione della diversa energia cinetica della corrente. In prossimità dell'alveo, il fiume tende a depositare materiali più grossolani formando dossi di tracimazione (argini naturali), ventagli e canali di esondazione in corrispondenza delle rotte.

Nelle aree distali più depresse, poste tra un fiume e l'altro, l'energia cinetica della corrente diminuisce ed i depositi si fanno sempre più fini per diventare prevalentemente argillosi nelle basse, dove la prolungata permanenza delle acque favorisce la sedimentazione delle particelle in sospensione.

Questa azione di deposito provoca un graduale accrescimento dell'area, con un innalzamento progressivo del canale rispetto alle zone circostanti, dove invece arrivano acque di esondazione a carico solido già ridotto sia quantitativamente che granulometricamente.

Inevitabilmente e per svariate cause il corso d'acqua poteva ad un certo punto abbandonare il proprio alveo per un tracciato disposto in aree più depresse.

L'accrezione della pianura avviene perciò sia orizzontalmente, con il giustapporsi di successivi corpi d'alveo, sia verticalmente, a causa di cicli di riempimento dei bacini di esondazione.

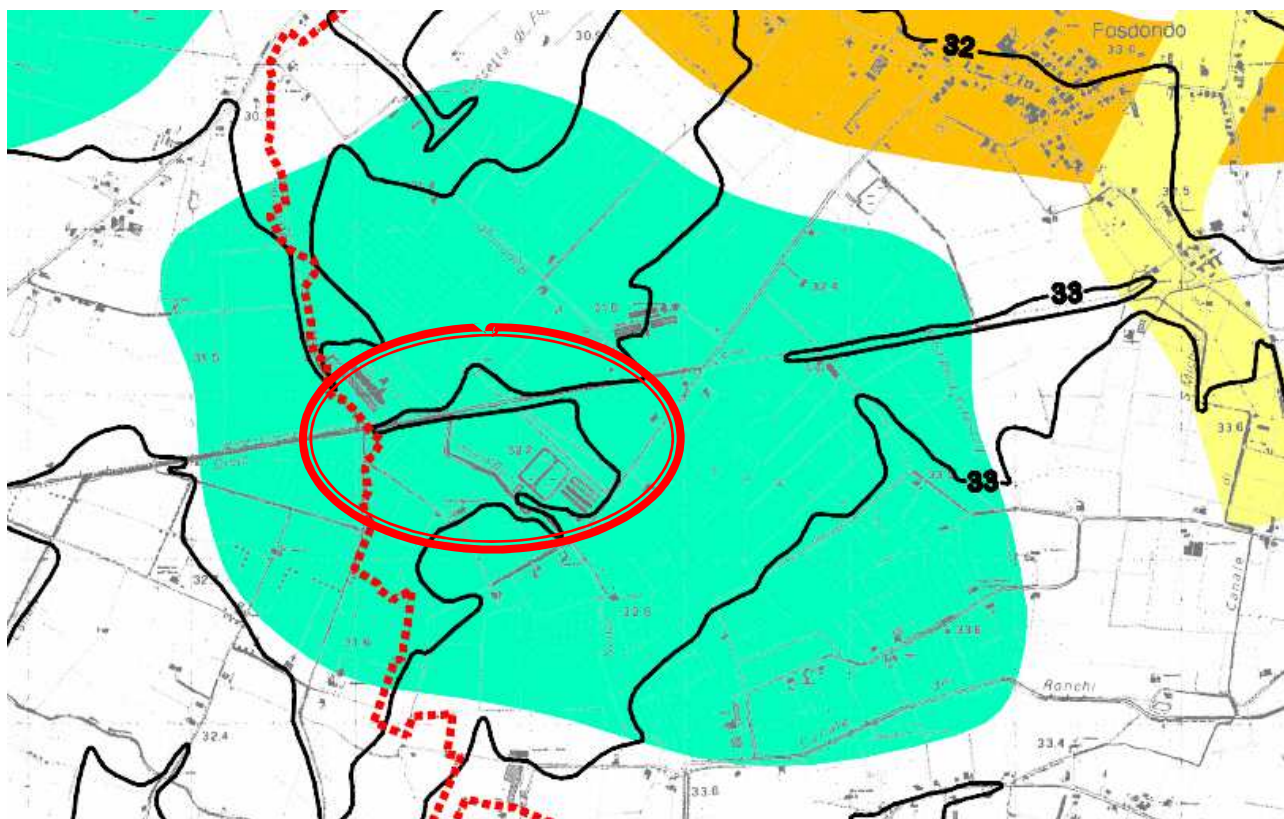
La pianura risulta dunque essere costituita da un intrecciarsi di lenti a tessitura prevalentemente sabbiosa, corrispondenti a corpi d'alveo sepolti, e da sedimenti fini (limi ed argille) determinati dai riempimenti dei bacini interfluviali di esondazione.

Per la maggiore costipabilità dei materiali fini rispetto a quelli sabbiosi, si determina poi un aumento dei dislivelli fra i dossi dei paleoalvei e le valli, oltre che fra la rete idrografica ed il livello medio del territorio.







La distribuzione dei paleoalvei e, più in generale, delle unità geomorfologiche degli argini naturali e dei bacini interfluviali ha condizionato e condiziona tuttora sia l'assetto idraulico di superficie che la distribuzione degli insediamenti antropici, soprattutto storici. Le strutture rilevate (paleoalvei), vere e proprie direttrici geomorfologiche, sono state infatti sede preferenziale dello sviluppo insediativo e viario, a causa della migliore difesa dalle esondazioni e delle migliori condizioni geotecniche dei terreni. Al contrario le aree depresse, specie nelle zone di vera e propria conca, sono state sede di paludi ed acquitrini fino alla avvenuta bonifica.

Le conche morfologiche rappresentano ancora le aree di maggior rischio idraulico, non solo in caso di esondazione ma anche nel caso di eventi pluviometrici di eccezionale durata e/o intensità, che possono mettere in crisi la rete scolante o produrre ristagni di acqua, favoriti anche dalla scarsa permeabilità della litologia di superficie.

In scala di dettaglio, la zona di studio è ubicata in un'area valliva, come indicato nella Carta Geomorfologica, redatta per il Quadro Conoscitivo del PSC di Correggio e nella Carta Geomorfologica del PTCP Approvato a Giugno 2010 di cui si allega uno stralcio.



FORME ANTROPICHE

-  Discariche
-  Cave abbandonate
-  Cave attive o in sistemazione
-  Piste da sci
-  Dighe
-  Traverse

FORME E DEPOSITI GRAVITAZIONALI E/O DOVUTI A SCORRIMENTO DI ACQUE

-  Valli di pianura
-  Dossi fluviali
-  Depositi di salsina
-  Calanchi
-  Forre
-  Frane attive
-  Frane quiescenti
-  Depositi di versante
-  Depositi morenici
-  Conoidi
-  Depositi alluvionali terrazzati
-  Depositi alluvionali in evoluzione

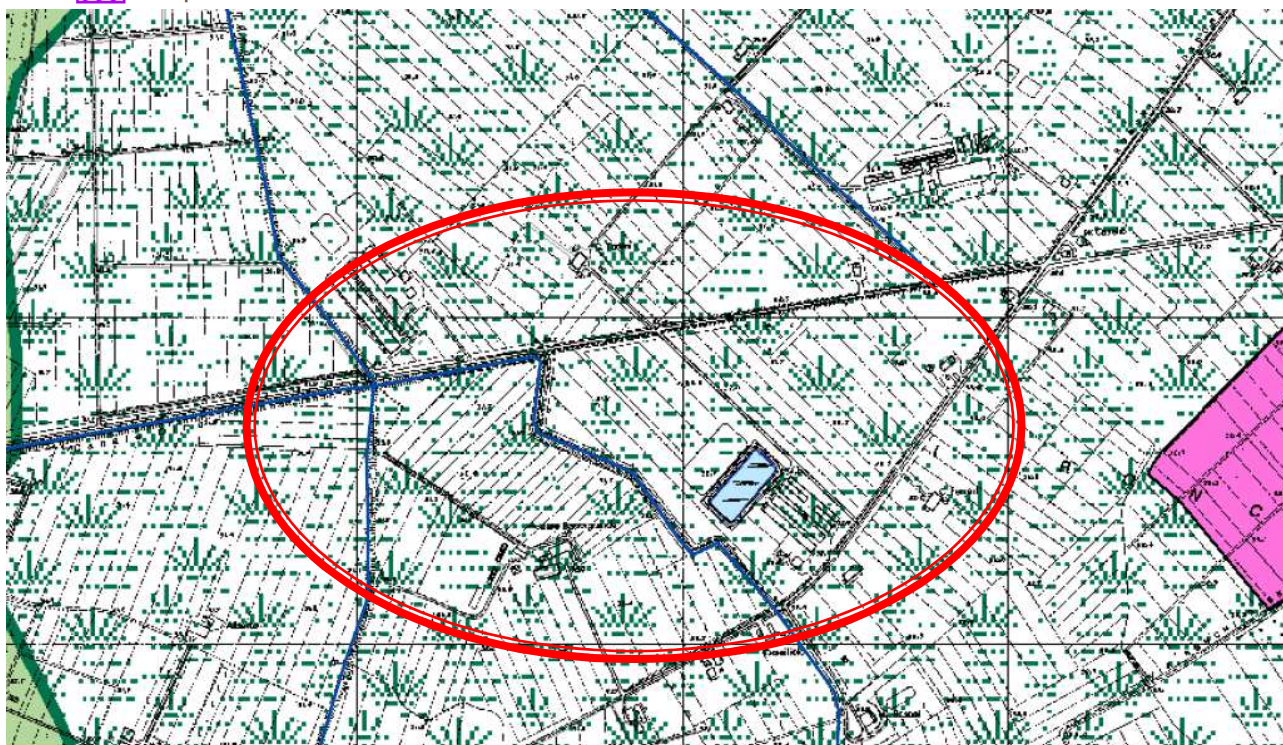


Fig.9. "Carta Geomorfologica redatta per PTCP approvato a giugno 2010"

Dal punto di vista idraulico il sito di ubicazione dei pozzi si trova una rete di diversi canali e cavi ad uso promiscuo (Scolo Bandanello e Canale Olmo) utilizzati per l'irrigazione e lo scolo gestiti dal Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale. L'utilizzo dell'acqua superficiale per uso zootecnico non è attuabile sia per motivi qualitativi che quantitativi.

3 LITOLOGIA DI SUPERFICIE

In corrispondenza del margine appenninico le conoidi dei fiumi principali presentano una composizione litologica prevalente a corpi ghiaiosi.

Allontanandosi dalle zone apicali gli accumuli ghiaiosi si alternano a strati pelitici di limi e argille di spessore sempre più crescente. La struttura a substrati intercalati di peliti e ghiaie si verifica sia sul fronte, sia sui lati delle conoidi principali.

Per quel che riguarda le conoidi relative ai fiumi minori è possibile riconoscere la medesima struttura a substrati delle conoidi principali, in cui la composizione litologica vede la prevalenza di terreni sabbiosi e limosi in cui sono inseriti modesti corpi ghiaiosi della larghezza media non più estesa di qualche metro.

Procedendo verso nord, negli spazi esistenti tra le conoidi citate, compare un ambiente di copertura alluvionale dominato da sedimenti fini, è il caso delle aree d'interesse.

La distribuzione areale delle litologie dei depositi superficiali risulta di fondamentale importanza per la determinazione del grado di permeabilità dei suoli e conseguentemente del coefficiente d'infiltrazione.

La conoscenza di tale parametro è essenziale per poter stimare la percentuale delle precipitazioni e delle irrigazioni che è in grado di infiltrarsi nel sottosuolo e in definitiva per poter individuare l'aliquota di risorsa idrica a disposizione del deflusso idrico sotterraneo.

I valori del coefficiente d'infiltrazione sono compresi generalmente in un range variabile tra il 5% per suoli argillosi e il 30% per suoli ghiaiosi.

È importante sottolineare che sotto questo aspetto le aree urbanizzate vengono, di norma, assimilate ai depositi argillosi in corrispondenza dei quali la rialimentazione superficiale degli acquiferi risulta sostanzialmente preclusa.

Il ciclo deposizionale continentale è diviso in due grandi fasi:

- **Fase pleistocenica (*Diluvium*)**, direttamente collegata ai fenomeni glaciali e pluviali circumpadani;
- **Fase olocenica (*Alluvium*)**, nella quale si è verificata la sedimentazione alluvionale dopo l'ultima glaciazione (Würm) e che è tuttora in atto.

La litologia nella zona di studio è quasi costantemente rappresentata da materiali fini, in cui predominano argille e, in profondità sabbie da poco a molto addensate.

Questo fenomeno è connesso con il potere di trasporto dei corsi d'acqua e con la costituzione litologica dell'Hinterland appenninico. Tuttavia, a profondità modeste, la litologia di superficie passa a depositi più grossolani dovuti ad una fase di iniziale sviluppo dei fiumi padani.

I depositi prevalenti sono costituiti da terreni quaternari continentali. Si tratta di depositi alluvionali a granulometria assai variabile sia in senso areale che verticale, dovuti alle deposizioni dei corsi d'acqua appenninici e del fiume Po.

Si tratta in generale di alluvioni argillose-limose-sabbiose, con andamento lenticolare. La distribuzione in superficie di terreni di varie classi granulometriche è testimonianza delle successive fasi deposizionali recenti avvenute.

Si evidenzia la stretta connessione tra litologia di superficie ed evoluzioni idrografiche del fiume Secchia e Po, responsabili oltre che delle caratteristiche litografiche delle aree, anche delle forme morfologiche presenti.

In particolare, si osserva che i depositi sabbiosi si localizzano lungo il percorso dei corsi d'acqua, attuali o relitti, ed in prossimità di paleodossi, generati da tracimazioni e/o divagazioni dell'alveo dei fiumi, mentre i depositi limosi che sono messi in posto da acque a bassa energia e quindi con un trasporto solido minore si osservano nelle zone circostanti i corsi d'acqua minori e nelle fasce più esterne di quelli principali.

I depositi in prevalenza argillosi che interessano l'area di studio, sono depositi nelle zone topograficamente più depresse, in seguito all'esaurimento dell'energia di trasporto delle acque di esondazione.

Dalla "Carta della Litologia di superficie" redatta per il Quadro Conoscitivo del PSC di Correggio si evidenzia che la litologia del sito di studio che è ubicato in un'area valliva è a prevalenti litotipi argillosi impermeabili.

LEGENDA



Litotipi prevalentemente argillosi



Litotipi argilloso sabbiosi e/o argilloso limosi



Loam prevalentemente limoso - limoso argilloso



Loam prevalentemente limoso - sabbioso



Loam prevalentemente sabbioso limoso



Confini comunali

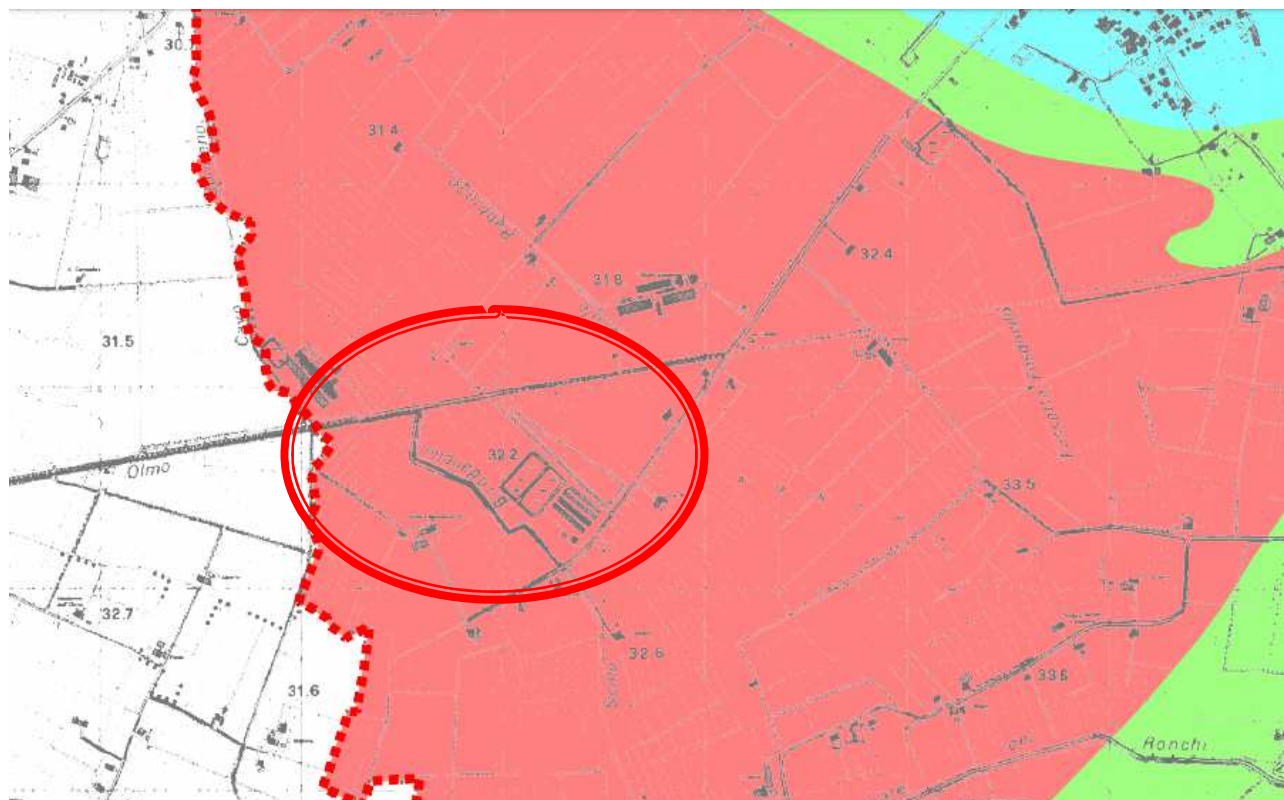


Fig.10.: "Carta della Litologia di Superficie redatta per il Quadro Conoscitivo del PSC".

4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Nella provincia di Reggio Emilia affiorano quasi esclusivamente rocce sedimentarie.

Nella zona appenninica si tratta di rocce di origine marina, di età compresa tra 2 - 4 e 120 - 140 milioni di anni. Al contrario, in pianura si trovano prevalentemente depositi alluvionali di ambiente continentale di età inferiore al milione di anni (Gasperi et al., 1989), che ricoprono comunque rocce sedimentarie più antiche di ambiente marino, riconosciute nel sottosuolo attraverso le perforazioni per la ricerca di idrocarburi.

In base alle loro caratteristiche (mineralogia, granulometria, strutture, contenuto fossilifero, età, origine etc.) le formazioni sedimentarie dell'Appennino modenese sono riferibili alle unità toscane, alle unità liguri o Liguridi ed alla Successione epiligure.

Per capire meglio il significato di questi raggruppamenti di formazioni litostratigrafiche è necessario accennare all'evoluzione geologica dell'Appennino Settentrionale.

Si tratta infatti di una catena montuosa formatasi per la chiusura di un bacino oceanico, la Tetide, che durante l'età mesozoica separava la placca europea, ad ovest, da una propaggine della placca africana chiamata Adria, ad est.

All'inizio dell'era terziaria, sotto la spinta di forze tettoniche, si ebbe la chiusura della Tetide. Tale fenomeno comportò la deformazione e l'impilamento delle originarie successioni sedimentarie depostesi, durante il periodo Cretaceo, sul fondale oceanico che, come falde tettoniche, vennero sovrapposte le une sulle altre lungo superfici di dislocazione.

Le unità tettoniche (falde) derivate dalle successioni sedimentarie della Tetide sono denominate complessivamente con il termine di Liguridi.

Con il progredire dell'avvicinamento relativo della placca africana, da est a ovest, verso quella europea, e fino alla loro collisione, si ebbe la deformazione delle successioni sedimentarie che si erano deposte sul margine continentale e sul fondale oceanico (la successione toscana, la successione umbro-marchigiana e la successione subligure), le quali andarono a formare delle nuove falde impilate al di sotto delle Liguridi.

Come risultato di tali processi si formò quella che è l'attuale ossatura strutturale dell'Appennino Settentrionale, che può essere descritta come prisma d'accrescimento (Traves, 1984).

Nel prisma d'accrescimento appenninico si riconoscono, dall'alto verso il basso, le falde seguenti: Liguridi, Subliguridi, Toscanidi e falde umbro-marchigiane.

Mentre l'edificio strutturale della catena era in via di formazione, la sedimentazione continuava al di sopra delle Liguridi che costituivano le falde geometricamente poste più in alto, e che quindi formavano un fondale sottomarino in movimento relativo verso nord-est, all'inizio dell'era terziaria.

Ne è risultata la deposizione di una successione sedimentaria sinorogenetica, la successione epiligure, la quale rappresenta il risultato della sedimentazione avvenuta.

Volendo utilizzare una similitudine, si potrebbe paragonare la struttura dell'Appennino modenese, e più in generale dell'Appennino Settentrionale, a quella di una torta a strati inclinati verso NE, nella quale i livelli inferiori, che per via dell'inclinazione verso NE si trovano comunque alle quote più alte della catena montuosa, corrispondono alle unità umbro-marchigiane (non affioranti in provincia) e alla falda toscana, mentre quelli superiori sono le unità liguri ricoperte dalla successione Epiligure.

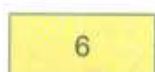
La successione Epiligure è costituita da formazioni a composizione prevalentemente pelitico argillosa oppure arenacea.

Anche se le formazioni liguri ed epiliguri arrivano ad affiorare quasi in corrispondenza dell'alta Pianura Padana, nelle colline della zona pedemontana sono presenti rocce sedimentarie più recenti, argillose e sabbiose, di età compresa all'incirca tra 4 e 2 milioni di

anni. Si tratta delle cosiddette Argille Azzurre dei calanchi delle basse colline modenesi, ricche in resti fossiliferi.

Per quanto riguarda invece la litologia di superficie della pianura reggiana, i terreni affioranti sono costituiti da depositi alluvionali, di età compresa tra il tardo Pleistocene e l'attuale, legati all'azione del trasporto ed accumulo dei fiumi principali (Po, Panaro, Secchia, Tiepido etc.) questi coprono il substrato prequaternario con spessori variabili tra 400-600 m nell'alta pianura, a sud, e 300-400 m nella bassa pianura, a nord.

Di seguito si riporta uno stralcio della "Carta geologica di pianura dell'Emilia Romagna" (R.E.R.,1999) con indicata la zona indagata che è ubicata in un'area dove affiorano depositi dell'unità 6: Limi sabbiosi, sabbie fini e finissime, argille limose e subordinatamente sabbie limose-argillose intercalate in strati di spessore decimetrico. Depositi di argine distale.



Limi sabbiosi, sabbie fini e finissime, argille limose e subordinatamente sabbie limoso-argillose intercalate in strati di spessore decimetrico. Depositi di argine distale.

Al tetto suoli a diverso grado di evoluzione.

Sandy silt, fine and very fine sand, silty clay and smaller amounts of silty-clayey sand intercalated in beds tens of centimetres thick. Distal levee deposits.

At the top, soils with various degree of evolution.

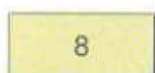


Sabbie medie e fini, limi e argille limose intercalati in strati di spessore decimetrico; localmente sabbie medie e grossolane in corpi lenticolari e nastriformi. Depositi di canale e argine indifferenziati.

Al tetto suoli a diverso grado di evoluzione.

Medium and fine sand, silt and silty clay intercalated in beds tens of centimeters thick; locally medium and coarse sand in lenticular and ribbon shaped bodies. Channel and undifferentiated levee deposits.

At the top soils with various degree of evolution.

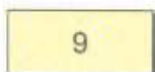


Limi argillosi e limi sabbiosi, subordinatamente sabbie fini e finissime, in strati di spessore decimetrico; localmente sabbie in corpi lenticolari e nastriformi. Depositi di canale e argine indifferenziati.

Al tetto suoli a diverso grado di evoluzione.

Clayey silt and sandy silt, smaller amounts of fine and very fine sand, in beds tens of centimeters thick; locally sand in lenticular and ribbon-shaped bodies. Channel and undifferentiated levee deposits.

At the top soils of various degree of evolution.



Argille limose, argille e limi argillosi laminati, localmente concentrazioni di materiali organici parzialmente decomposti. Area interfluviale e depositi di palude.

Silty clay, clay and laminated clayey silt, locally concentrations of partially decomposed organic matter. Back-swamp deposits.

UNITA' PEDOSTRATIGRAFICHE PEDOSTRATIGRAPHIC UNITS



Depositi ai primi stadi di alterazione, fronte di alterazione < 1m (50-100 cm).

Al tetto suoli calcarei con differenziazione del profilo in orizzonti A-C, A-Bw-C; Hue degli orizzonti B 2,5Y-10YR.

Al tetto e all'interno dei sedimenti reperti di Età Medioevale e di Età Moderna.

Olocene: tardo antico (VI secolo d.C.) - Età Moderna

Deposits at the first stages of weathering, weathering front < 1m (50-100 cm).

At the top calcareous soils and profile differentiated into horizons A-C, A-Bw-C; Hue of horizons B 2,5Y-10YR.

At the top and within sediments, remains from Middle Age to Modern Age.

Holocene (VI century A.D.) - Modern Age

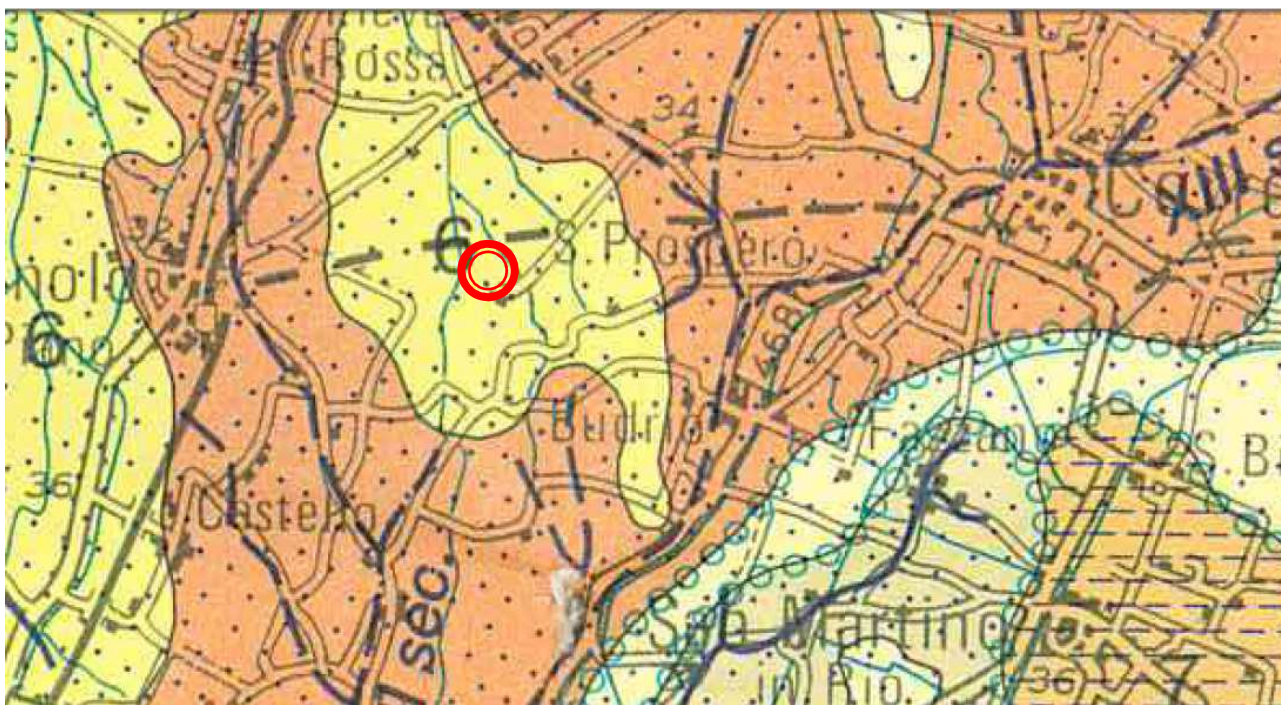


Fig.11.: Stralcio Carta Geologica di Pianura dell'Emilia Romagna (R.E.R., 1999).

5. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Nel sottosuolo della pianura e sul Margine Appenninico Padano sono stati riconosciuti tre Gruppi Acquiferi separati da barriere di permeabilità di estensione regionale, informalmente denominati Gruppo Acquifero A, B e C a partire dal piano campagna.

Il **Gruppo Acquifero A** è attualmente sfruttato in modo intensivo, il **Gruppo Acquifero B** è sfruttato solo localmente, il **Gruppo Acquifero C**, isolato rispetto alla superficie per gran parte della sua estensione, è raramente sfruttato.

Di seguito si effettua una caratterizzazione sintetica delle tre Unità Idrogeologiche A, B e C sovrapposte.

Unità Idrogeologica A) Stratigraficamente superiore, è costituita da ghiaie, conglomerati, sabbie e peliti di terrazzo e conoide alluvionale organizzati in strati lenticolari di spessore estremamente variabile, da alcune decine di centimetri a svariati metri.

In genere sono costituiti da un letto di conglomerati eterometrici ed eterogenei, con matrice sabbiosa, talora disorganizzati, talora embriciati, generalmente poco cementati, e da un tetto sabbioso-limoso.

La base degli strati è fortemente erosiva. Sono presenti paleosuoli.

La potenza dell'unità in affioramento è variabile da qualche metro fino ad alcune decine di metri.

Il contatto con le unità idrogeologiche sottostanti B e C e le unità affioranti lungo il Margine Appenninico Padano è frequentemente discordante.

L'età di questo Gruppo Acquifero A è Pleistocene medio-Olocene.

Unità Idrogeologica B) è costituita da prevalenti argille limose di pianura alluvionale con talora intercalati livelli discontinui di ghiaie e conglomerati eterometrici ed eterogenei e sabbie. Sono anche presenti alcuni paleosuoli.

La potenza dell'unità in affioramento è variabile da qualche metro fino ad alcune decine di metri.

Il contatto sulle unità affioranti lungo il Margine Appenninico Padano è frequentemente discordante. I depositi appartenenti a questa unità risalgono al Pleistocene medio.

Unità Idrogeologica C) è formata da depositi di delta-conoide e marino-marginali costituiti da prevalenti sabbie e areniti, generalmente poco cementate o con cementazione disomogenea, ben selezionate con granulometria media e fine, talora grossolana, in genere ben stratificate e con evidente laminazione incrociata.

Spesso sono massive e ricche in bioclasti, con frequenti intercalazioni, da sottili a molto spesse, di conglomerati eterogenei ed eterometrici e di peliti.

La potenza dell'unità in affioramento raramente è maggiore di cento metri. Il contatto, sulle unità affioranti lungo il Margine Appenninico Padano è generalmente netto, di tipo erosivo ed in discordanza angolare. I depositi appartenenti a questa unità risalgono al Pliocene inferiore-Pleistocene medio.

A fare da Aquitardo Basale alle sovrastanti unità idrogeologiche c'è un insieme di Unità complessivamente impermeabili che, estendendosi nel sottosuolo della pianura ed affiorando sul Margine Appenninico Padano, costituiscono il limite della circolazione idrica-sotterranea qui presente.

In generale il Coefficiente di Immagazzinamento Specifico (Ssm) assume valori con variabilità sempre più ridotta passando dal Gruppo Acquifero A al Gruppo Acquifero C in cui tende a stabilizzarsi intorno al valore di 10^{-6} m^{-1} .

Questo trend è in accordo con l'entità della compattazione che cresce dal Gruppo Acquifero A al Gruppo Acquifero C.

Per quanto riguarda il Coefficiente di Conducibilità Idraulica si evidenziano alti valori, che si spingono sino a 10^{-3} m/s per i Conoidi Alluvionali e i Riempimenti di Canali del paleoPo dei Gruppi Acquiferi A e B.

I valori della Porosità risultano particolarmente alti nei corpi sabbiosi dei paleodelta del Fiume Po che, in tutti e tre i Gruppi Acquiferi, esprimono valori compresi fra 32 e 46%.

Le due immagini di seguito riportate sono tratte dal lavoro ENI-AGIP e facenti parte dello studio **“Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia Romagna” (R.E.R. – ENI,1998)** e rappresentano, la prima un inquadramento stratigrafico ed idrostratigrafico dell'area studiata, la seconda una sezione sismica passante per Bologna in cui sono stati evidenziati in colore i tre acquiferi descritti prima.

PRINCIPALI UNITA' STRATIGRAFICHE										ETA' (milioni di anni)	SCALA CRONOSTRATIGRAFICA (milioni di anni)	UNITA' IDROSTRATIGRAFICHE				
AFFIORANTI					SEPOLTE							GRUPPO ACQUIFERO	COMPLESSO ACQUIFERO			
QUATERNARIO CONTINENTALE	TERRE ROSSE, DILUVIUM, ALLUVIUM, TERRAZZI E ALLUVIONI	DILUVIUM p.p.	FORMAZIONE FLUVIO - LACUSTRE	FORMAZIONE DI OLIVATELLO	UNITA' DI VILLA DEL BOSCO	UNITA' DI CA' DI SOLA	SUPERSISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO	SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO SUPERIORE	UNITA' DI BORGO PANIGALE	ORIZZONTE DI FOSSOLO	ALLUVIONI / QUATERNARIO MARINO E SABBIE DI ASTI	~0.12	PLEISTOCENE SUPERIORE - OLOCENE	0.125	A	A0
																A1
	DILUVIUM p.p.	FORMAZIONE FLUVIO - LACUSTRE	FORMAZIONE DI OLIVATELLO	UNITA' DI VILLA DEL BOSCO	UNITA' DI CA' DI SOLA	SUPERSISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO	SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INFERIORE	UNITA' DI BORGO PANIGALE	ORIZZONTE DI FOSSOLO	ALLUVIONI / QUATERNARIO MARINO E SABBIE DI ASTI	~0.35-0.45	PLEISTOCENE MEDIO	B1	B2		
														B3		
														B4		
QUATERNARIO MARINO	MILAZZIANO SABBIE di CASTELVETRO p.p. SABBIE GIALLE di IMOLA p.p.	MILAZZIANO e CALABRIANO p.p. SABBIE di CASTELVETRO p.p. SABBIE GIALLE di IMOLA p.p.	CALABRIANO p.p. SABBIE di MONTERICCO FORMAZIONE di TERRA del SOLE p.p.	CALABRIANO p.p. FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	P2	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL QUATERNARIO MARINO	SUBSISTEMA QUATERNARIO MARINO 3'	PLOCENE MEDIO SUPERIORE		ALLUVIONI / QUATERNARIO MARINO E SABBIE DI ASTI	~0.65	0.89	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C1
	SUBSISTEMA QUATERNARIO MARINO 3							C2								
	SISTEMA QUATERNARIO MARINO 2	C3														
	SISTEMA QUATERNARIO MARINO 1	C4														
	P2	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE									~2.2	1.72		C5
												~3.3-3.6	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	ACQUITARDO BASALE	
												~3.9				

Fig.12. :Inquadramento geologico-stratigrafico e idrostratigrafico dell'area di studio.

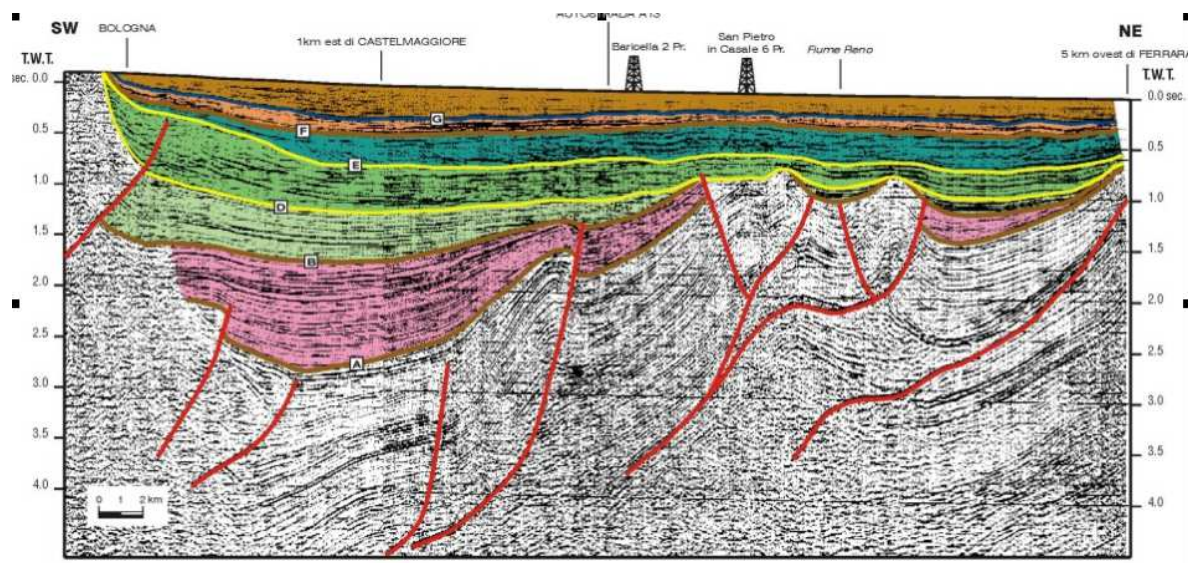


Fig.13. :Profilo sismico interpretato (cortesia Agip).

L'assetto idrogeologico dell'area è schematizzato nella sezione geologica riportata in figura 14, tratta dal volume "Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna" (1998).

La sezione mostra la presenza sulla verticale dei tre gruppi acquiferi sopracitati. Ciascun gruppo acquifero a sua volta viene suddiviso in diversi complessi acquiferi e acquitardi, secondo un modello di suddivisione gerarchico per ranghi via via più piccoli sulla base della dimensione e dell'estensione areale dei corpi idrogeologici che li compongono.

Sulla base di alcune loro caratteristiche geometriche, gli acquiferi nel sottosuolo si distinguono in:

- **acquifero monostrato**, si sviluppa nella zona a ridosso dell'Appennino dove troviamo un unico acquifero costituito da ghiaie che dalla superficie continuano nel sottosuolo per decine e decine di metri senza soluzione di continuità; tale zona corrisponde anche alla zona di ricarica degli acquiferi;
- **acquifero multistrato**, si sviluppa più a nord del precedente dove i corpi di ghiaie e sabbie si separano gli uni dagli altri per la presenza di intercalazioni di terreni più fini (limi e argille) e costituiscono quindi diversi acquiferi verticalmente sovrapposti (caso dell'area comunale di Correggio e del sito di ubicazione dei pozzi).

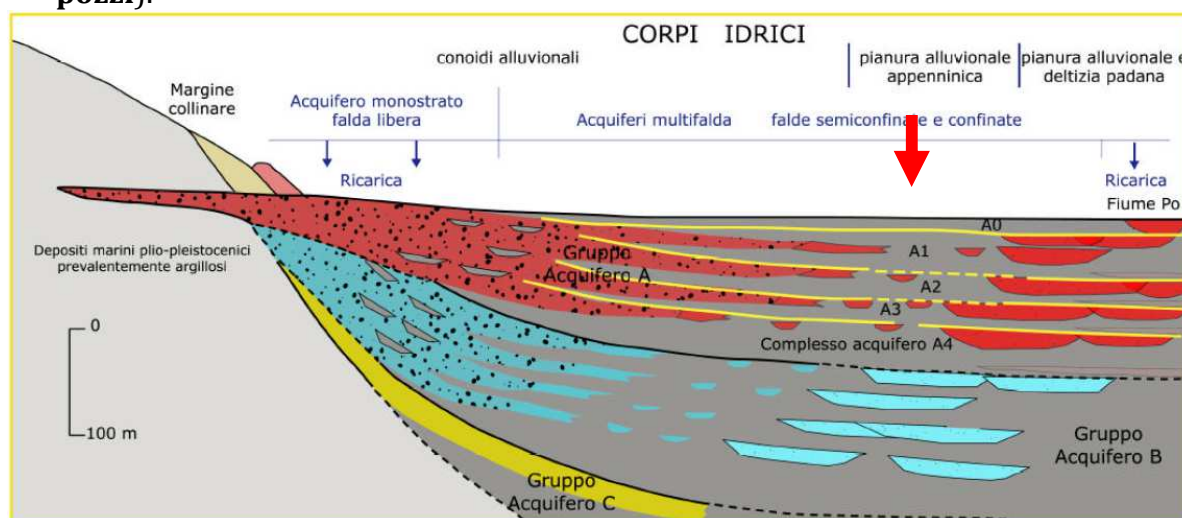


Fig.14. : Distribuzione schematica dei corpi idrici e delle unità idrostratigrafiche nel sottosuolo della pianura emiliano-romagnola (la freccia indica la situazione del sito di studio).

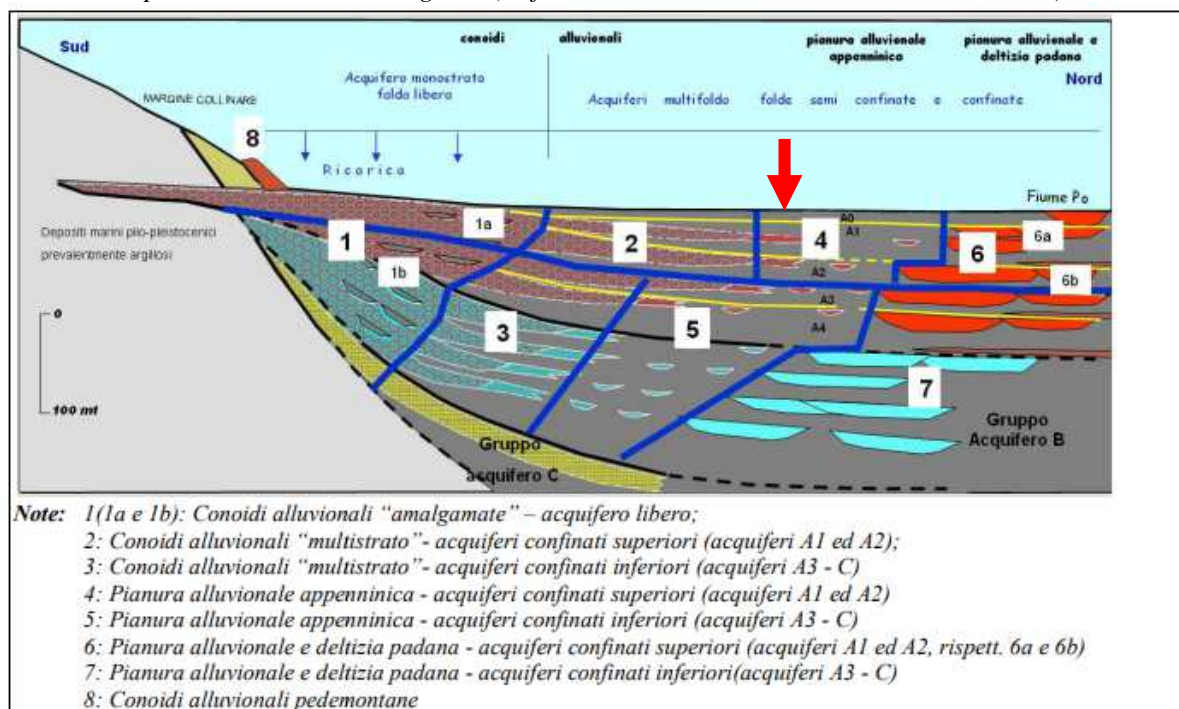


Fig.15. : Sezione geologica schematica di sottosuolo della pianura emiliana romagnola con indicazione degli acquiferi e corpi idrici individuati ai sensi delle direttive 2000/60/CE (la freccia indica la situazione del sito di studio).

I pozzi di cui si chiede la variante sostanziale sfrutteranno il GRUPPO ACQUIFERO A e B (A3 confinato superiore per i pozzi P1 E P2 perforati a 105 m e B3 e B2 confinato inferiore per i pozzi P3 e P4 perforati rispettivamente a 250 e 200 metri di profondità) falda confinata superiore e inferiore.

Si tratta di acquiferi multistrato, in pressione (o confinati), dove l'acqua, all'interno dei depositi permeabili, è confinata superiormente dalla presenza di depositi impermeabili o poco permeabili (gli acquitardi).

L'acquifero è sempre completamente riempito d'acqua sotto pressione e, se perforato, all'interno del foro l'acqua salirà ad una quota più alta del limite superiore dei depositi che la contengono.

In dettaglio come descritto nella relazione idrogeologica nel capitolo "Idrogeologia locale", i primi acquiferi sfruttabili e facente parte del gruppo acquifero A3 sono costituiti da sabbie da medie a grossolane ubicato al di sotto dei 80/90 metri di profondità. I terreni più superficiali sono costituiti da argille e limi argillosi poco permeabili. Si tratta quindi di un acquifero in pressione confinato al tetto da litologie poco permeabili.

Nei sedimenti più superficiali di natura argillosa e limo-argillosa sono presenti livelli limosi nei quali si ha una circolazione idrica lenta e poco significativa causa della bassa permeabilità dei depositi ospitanti (complesso Acquifero denominato A0).

Tale orizzonte freatico assume caratteristiche di acquitardo e non di acquifero ed è prevalentemente alimentato dalle infiltrazioni meteoriche dalla superficie che risultano massime nelle zone agricole e minime nelle aree urbanizzate dove sono presenti coperture impermeabili.

5.1 Inserimento nel Piano di Tutela delle Acque P.T.A.

Sulla base della definizione del D.Lgs 152/9, nel contesto ambientale dell'Emilia –Romagna, tutta la pianura contiene corpi idrici sotterranei significativi, e come tale è da monitorare, ai corpi stessi si riconosce diversa importanza gerarchica.

Nella tabella di seguito riportata si riproduce l'elenco dei corpi idrici significativi così come definiti nel PTA della Regione Emilia Romagna.

Tabella 0-4 Elenco dei corpi idrici significativi

CONOIDI ALLUVIONALI APENNINICHE			
CONOIDI MAGGIORI	CONOIDI INTERMEDIE	CONOIDI MINORI	CONOIDI PEDEMONTANE
Trebbia Nure Taro Parma Baganza Enza Secchia Panaro Reno-Lavino Marecchia	Tidone-Luretta Arda Samoggia Savena Zena Idice Sillaro Santeramo Senio Lamone Ronco Montone Savio Conca	Chiavenna Stirone Crostolo-Tresinaro Tiepidi Ghironda-Aposa Quaderna Sellustra Pisciatello Rubicone Uso	Cartografate ma non distinte singolarmente
PIANURA ALLUVIONALE APENNINICA			
PIANURA ALLUVIONALE PADANA			

I pozzi oggetto di richiesta di variante si trovano nella Pianura Alluvionale Appenninica.

Pianura alluvionale appenninica: ai margini dei depositi ghiaiosi delle conoidi alluvionali, inizia il complesso idrogeologico della pianura alluvionale appenninica, formato da depositi prevalentemente fini, al cui interno si individuano corpi sabbiosi di spessore modesto e scarsa

continuità laterale, che costituiscono il proseguimento sotto corrente delle conoidi appenniniche. Anche in questo settore sono riconoscibili, nel solo gruppo acquifero A, 4 livelli in cui si trovano più frequentemente corpi sabbiosi, sede di acquiferi compartimentati. Le acque sono sempre di provenienza appenninica, ma sono generalmente vecchie, anche migliaia di anni. Nella zona più superficiale è sempre presente l'acquifero freatico di pianura sopra menzionato.

La pianura alluvionale appenninica, i conoidi alluvionali e la pianura alluvionale deltizia, sono tre complessi idrogeologici che identificano, nel Piano di Tutela delle Acque (PTA) (Regione Emilia-Romagna, 2005), i corpi idrici sotterranei significativi della pianura emiliano-romagnola. Sulla base delle loro caratteristiche è possibile attribuire ad alcuni di questi corpi idrici una valenza prioritaria e ad altri una valenza secondaria.

Nel PTA vengono quindi distinti in: (a) "corpi idrici significativi prioritari", rappresentati da conoidi alluvionali appenniniche; (b) "corpi idrici significativi di interesse", rappresentati da pianura alluvionale e deltizia padana e pianura alluvionale appenninica dove si trovano i pozzi in oggetto :**Cod. Corpo Idrico (come da Piano di Gestione Acque) 2700ER-DQ2-PACI: *Pianura alluvionale appenninica - acquiferi confinati inferiori e superiori (acquiferi A3 e B2).***

Le caratteristiche di dettaglio dei complessi idrogeologici del gruppo acquifero A possono essere sintetizzate in Tabella di seguito sempre tratta dal P.T.A.

	Caratteristiche geologiche	Caratteristiche quantitative	Caratteristiche qualitative
PIANURA ALLUVIONALE APPENNINICA	Dominanza di depositi fini, alternati a corpi sabbiosi isolati spessi pochi metri	Scarsa circolazione idrica Falda confinata	Abbondante presenza di contaminanti di origine naturale (ferro, ammoniaca arsenico) Nitriti assenti Assenza di contaminazioni di origine puntuale

In sintesi i meccanismi di ricarica dei principali acquiferi del territorio sono di seguito indicati:

- Infiltrazione di acque meteoriche nelle zone collinari e pedecollinari in corrispondenza degli affioramenti impermeabili;
- Infiltrazioni di acque dai corsi superficiali e dai subalvei;
- Interscambi tra differenti livelli di acquiferi tra loro separati da strati semi-impermeabili (fenomeni di drenanza).

L'apporto alle falde idriche sotterranee, da parte delle acque meteoriche, va considerato in termini di piogge efficaci.

Queste corrispondono alla quantità di pioggia realmente in grado di infiltrarsi nel sottosuolo e di raggiungere le falde.

Alla quantità totale di pioggia devono essere dunque sottratte sia l'aliquota dell'evapotraspirazione reale sia l'aliquota di quella di ruscellamento, ovvero dell'acqua che scorre in superficie alimentando la rete idrografica superficiale.

Ne consegue che, a parità di precipitazioni e di condizioni di esposizione solare, le piogge efficaci risultano minori in corrispondenza di suoli impermeabili a litologia argillosa oppure nelle aree intensamente urbanizzate piuttosto che in aree con litologia superficiale ghiaioso-sabbiosa.

In particolare, per gli acquiferi di interesse, gli apporti sono in gran parte dovuti al fiume Po, con il quale sono in diretta comunicazione. Trascurabili sono le infiltrazioni superficiali, che raggiungono un'efficacia del 25% solamente in corrispondenza dei "dossi sabbiosi" (Pellegrini e Zavatti, 1980).

Si riporta uno stralcio della Tav1 del PTA "Zona di protezione delle acque sotterranee- Aree di Ricarica" approvato dall'Assemblea Legislativa con Deliberazione n. 40 del 21 Dicembre 2005 in cui si evidenzia che il sito di ubicazione dei pozzi non è in zona di ricarica.

LEGENDA

- Campo pozzi
- Pozzo
- Confine regionale
- Confine provinciale
- ~ rete idrografica
- SETTORE A: aree caratterizzate da ricarica diretta della falda, generalmente a ridosso della pedecollina, idrogeologicamente identificabili come sistema monostrato, contenente una falda freatica in continuità con la superficie da cui riceve alimentazione per infiltrazione
- SETTORE B: aree caratterizzate da ricarica indiretta della falda, generalmente comprese tra la zona A e la media pianura, idrogeologicamente identificabili come sistema debolmente compartimentato in cui alla falda freatica superficiale segue una falda semiconfinata in collegamento per drenanza verticale. In puntinato la fascia da sottoporre ad approfondimenti
- SETTORE C: bacini imbriferi di primaria alimentazione dei settori di tipo A e B
- SETTORE D: fasce adiacenti agli alvei fluviali (250 mt per lato) con prevalente alimentazione laterale subalvea



Fig.16. : Tav1 del PTA “Zona di protezione delle acque sotterranee- Aree di Ricarica”.

5.2 Idrogeologia locale

Il Comune di Correggio e i pozzi oggetto di richiesta di variante si inseriscono nel contesto sopra descritto.

I lineamenti della struttura del sottosuolo sono definiti **dalla sezione geologica n. 3, realizzata per il Progetto Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia-Romagna (1998).**

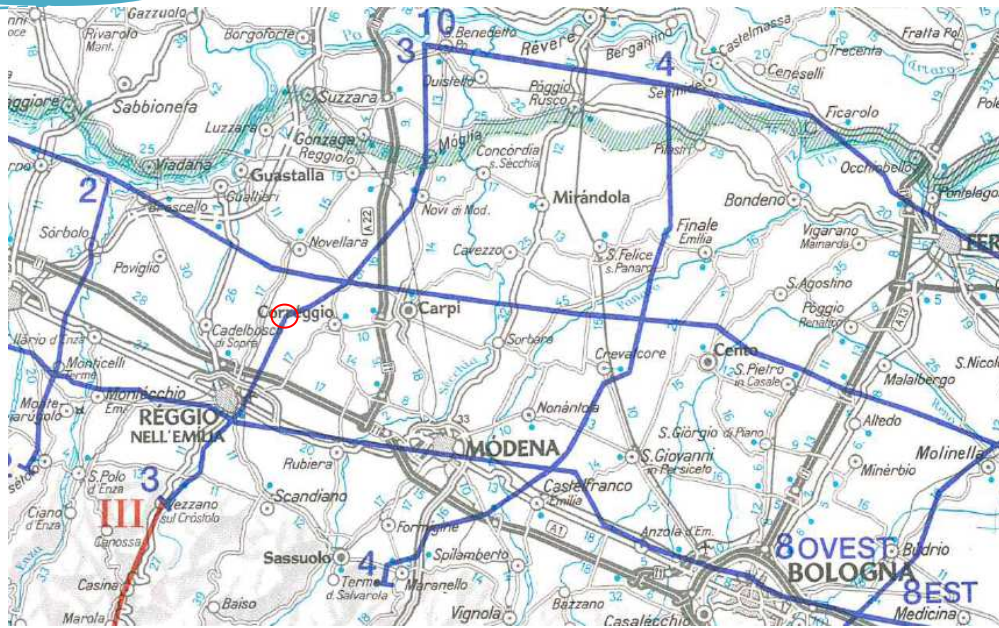
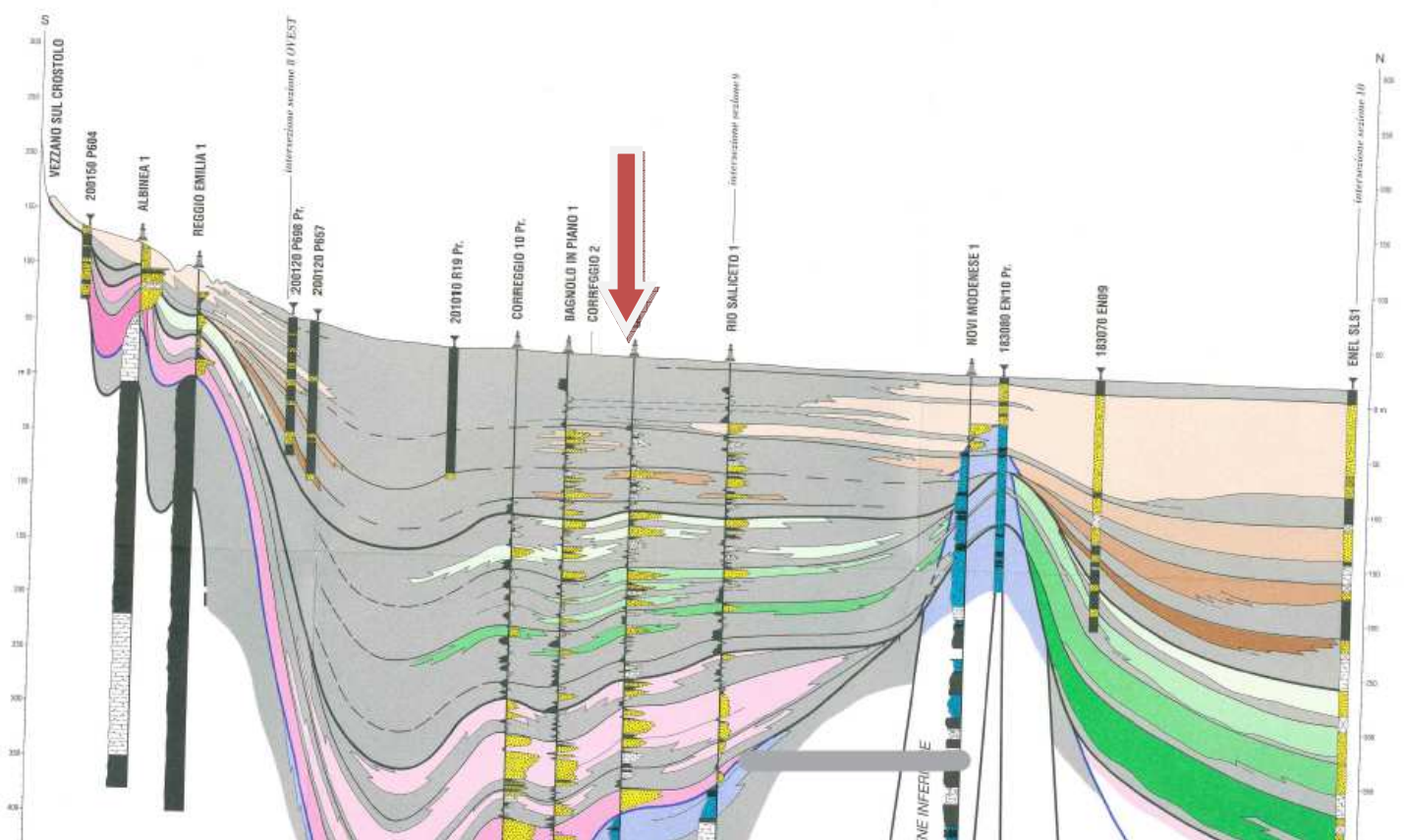


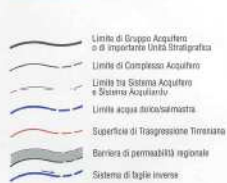
Fig.17. : Sezione geologica n. 3 con evidenziata l'area di ubicazione dei pozzi indicata con la freccia



SEZIONI GEOLOGICHE e IDROSTRATIGRAFICHE

7

PRINCIPALI LITOLOGIE DI PIANURA

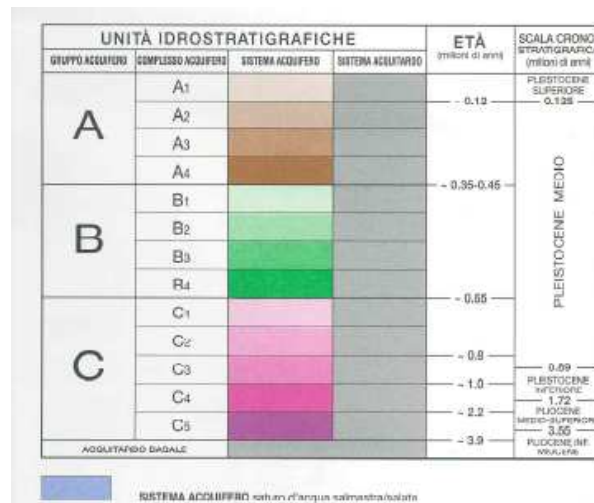


POZZO AGIP

PRINCIPALI LITOLOGIE DI MONTAGNA



POZZO PER ACQUA



Dall'analisi della sezione di fig. 14 a livello locale si individua il primo potenziale acquifero del GRUPPO A3 non continuo, di natura sabbiosa, confinato alla base e al tetto, alla profondità di circa - 80/90 m dal piano campagna.

I pozzi P1 E P2 oggetto di richiesta di variante sostanziale, sono perforati alla profondità di - 105 metri e captano questo acquifero del gruppo A - A3.

Il pozzo P4 è perforato alla profondità di 200 m è capata il gruppo acquifero B, precisamente B2 che inizia con lenti di sabbia non continue in uno schema multistrato indicativamente alla quota di - 160 metri.

Il pozzo P3 è perforato alla profondità di 250 m e capta il gruppo acquifero B3 che inizia con lenti di sabbia non continue in uno schema multistrato indicativamente alla quota di - 220 metri.

5.3 Vulnerabilità degli acquiferi sotterranei all'inquinamento

Gli acquiferi evidenziati fanno parte dei Complessi Acquiferi A e B confinati superiori e inferiori e sono sede di falde sotterranee produttive confinate al tetto da litologie argillose impermeabili, con valori di soggiacenza prossimi al piano campagna in quanto in pressione.

Nei sedimenti più superficiali di natura argillosa e limo-argillosa sono presenti livelli limosi nei quali si ha una circolazione idrica lenta e poco significativa causa della bassa permeabilità dei depositi ospitanti (complesso Acquifero denominato A0) .

Tale orizzonte freatico assume caratteristiche di acquitardo e non di acquifero ed è prevalentemente alimentato dalle infiltrazioni meteoriche dalla superficie che risultano massime nelle zone agricole e minime nelle aree urbanizzate dove sono presenti coperture impermeabili, come nel sito di studio.

In sito, per la verifica decennale dei bacini di stoccaggio presenti nell'Azienda Agricola, sono state eseguite prove penetrometriche statiche con punta elettrica e prove di permeabilità nei primi 20 metri di terreno. Le prove penetrometriche sono state spinte alla quota di - 20m e

testimoniano l'assenza completa di litologie sabbiose fino a tale profondità ma la presenza di terreni prettamente argillosi impermeabili con rari livelli limosi a bassissima permeabilità. Le prove di permeabilità eseguite a -4.50 e a - 6.20 m dal p.c. testimoniano la presenza di terreni argillosi impermeabili

RELAX TEST

$K_{(-4.50\text{m dal p.c.})} = 1.05 \times 10^{-7} \text{ cm/s.}$

RELAX TEST

$K_{(-6.20\text{m dal p.c.})} = 1.11 \times 10^{-7} \text{ cm/s.}$

Si tratta di terreni classificati a BASSISSIMA PERMEABILITA'

Si evidenzia che, considerata la permeabilità dei terreni argillosi riscontrati fino alla quota minima di 20 metri, la vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi sotterranei per il sito di studio è da considerarsi bassa.

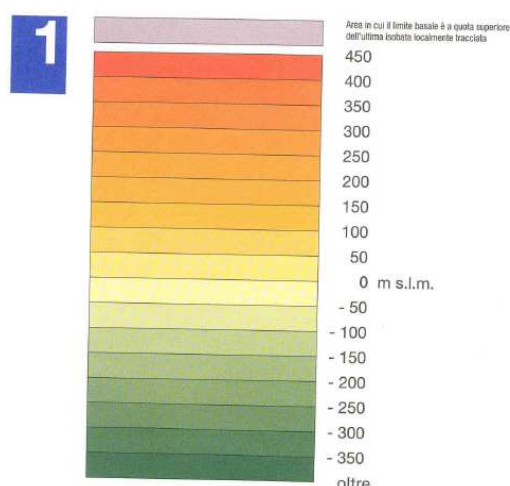
Tabella 1. Permeabilità dei terreni.

k (cm/s)	10 ²	10	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸
k (m/s)	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰
Classi di permeabilità	EE	Elevata	Buona	Discreta	Bassa	BB	Impermeabile				
Tipi di terreno	Ghiaie pulite		Sabbie grossolane pulite e miscele di sabbie e ghiaie		Sabbie fini	Miscele di sabbie e limi		Limi argillosi e argille limose, fanghi argillosi		Argille omogenee compatte	

6. PARAMETRI IDRODINAMICI ACQUIFERO DI CAPTAZIONE

Da uno stralcio della Carta della profondità del limite basale del Gruppo acquifero A Tavola 1 della pubblicazione "Riserve Idriche della Regione Emilia Romagna" (R.E.R. – ENI,1998) con indicata l'ubicazione dei pozzi, **si evidenzia la profondità del limite basale è - 150 m .**

Profondità del limite basale riferita al livello del mare



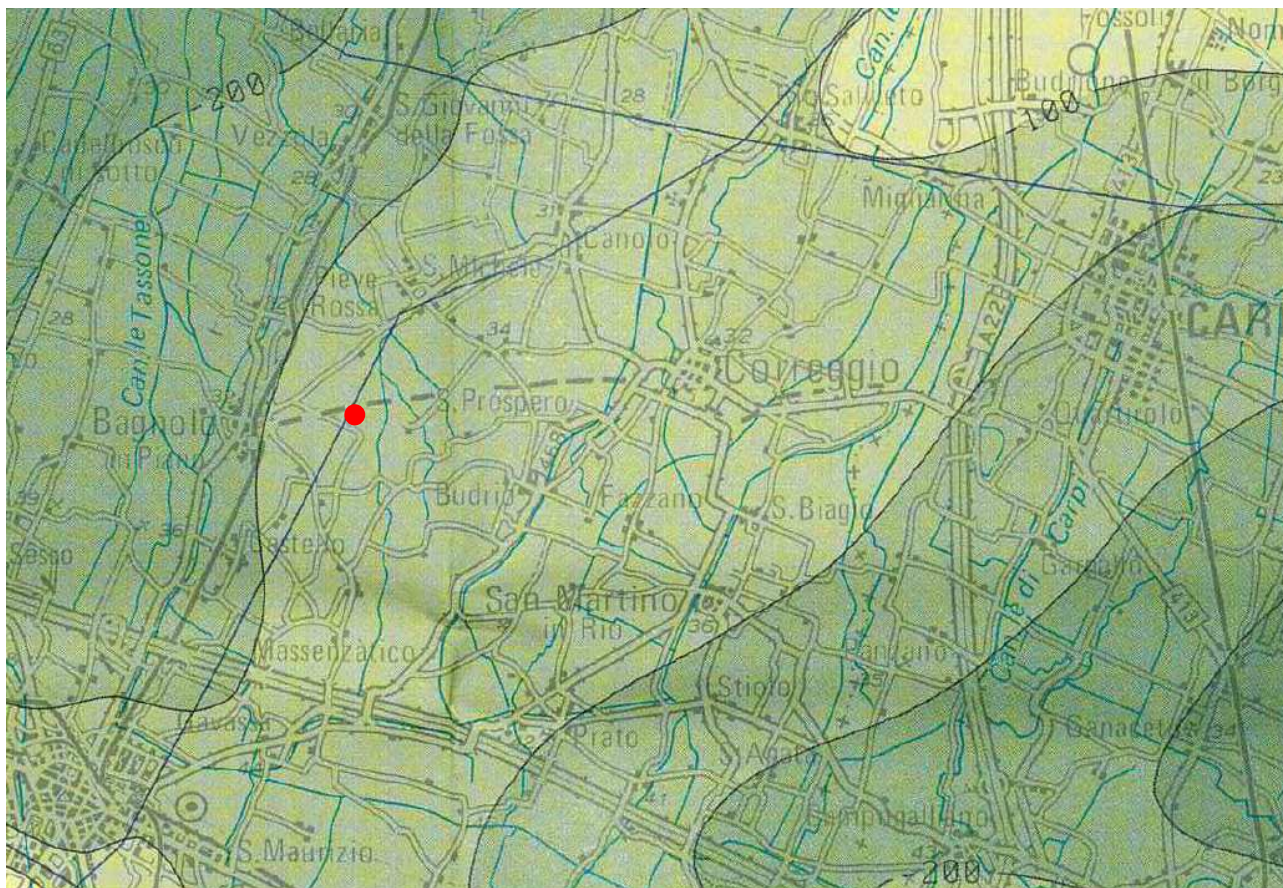
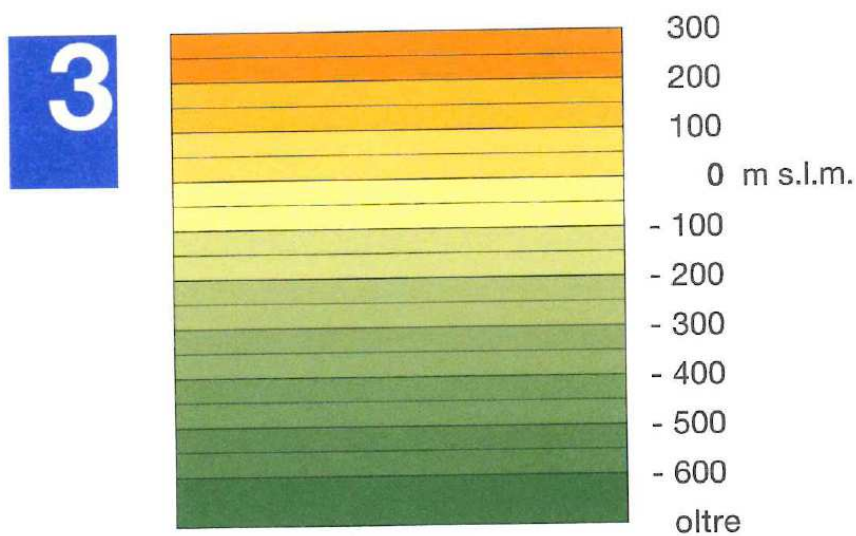


Fig.18. :Stralcio della Carta della profondità del limite basale del Gruppo acquifero A Tavola 1 della pubblicazione “Riserve Idriche della Regione Emilia Romagna”(1998)

Da uno stralcio della Carta della profondità del limite basale del Gruppo acquifero B Tavola 3 della pubblicazione “Riserve Idriche della Regione Emilia Romagna” (R.E.R. – ENI,1998) con indicata l’ubicazione dei pozzi, **si evidenzia la profondità del limite basale è- 300 m .**

Profondità del limite basale riferita al livello del mare



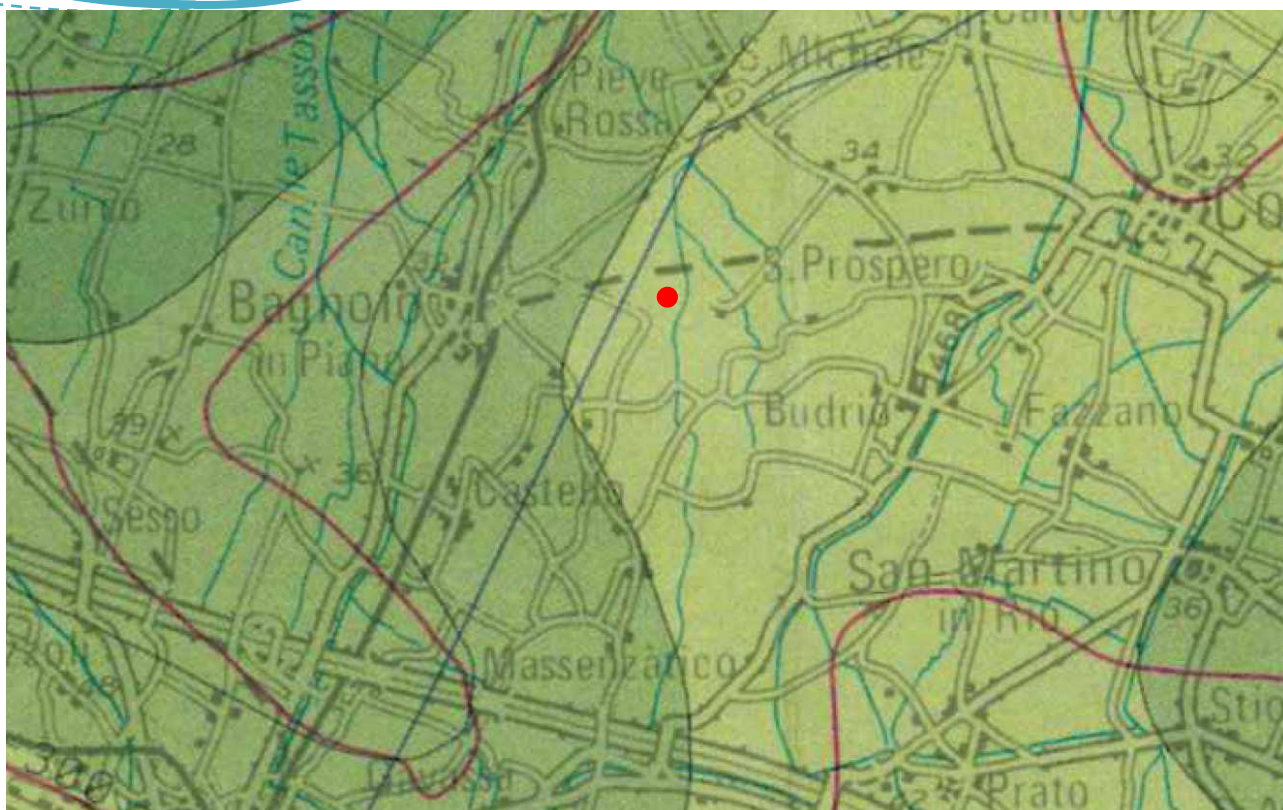


Fig.19. :Stralcio della Carta della profondità del limite basale del Gruppo acquifero B della pubblicazione "Riserve Idriche della Regione Emilia Romagna"(1998)

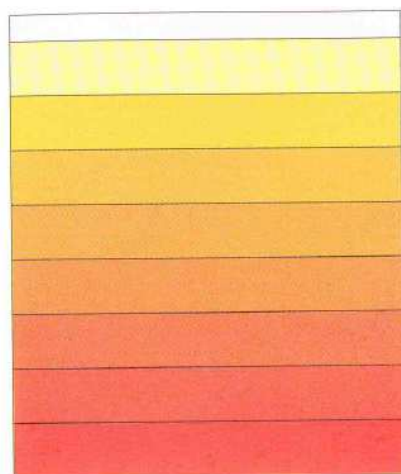
Da uno stralcio della Tavola "Spessore Cumulativo dei Depositi Porosi-Permeabili" del gruppo acquifero A dalla pubblicazione "Riserve Idriche della Regione Emilia Romagna" (R.E.R. – ENI,1998) con indicata l'ubicazione dei pozzi, si evince che lo spessore cumulativo dell'acquifero è tra 20 e 40 metri.

GRUPPO ACQUIFERO "A"

- spessore cumulativo dei depositi porosi-permeabili (acquifero utile)
- aree di ricarica diretta potenziale (Gruppi Acquiferi "A" e "B")

Spessore cumulativo (in m) dei livelli porosi-permeabili

2



Aree prive di acquiferi utili

0 m
20
40
60
80
100
120
140
oltre

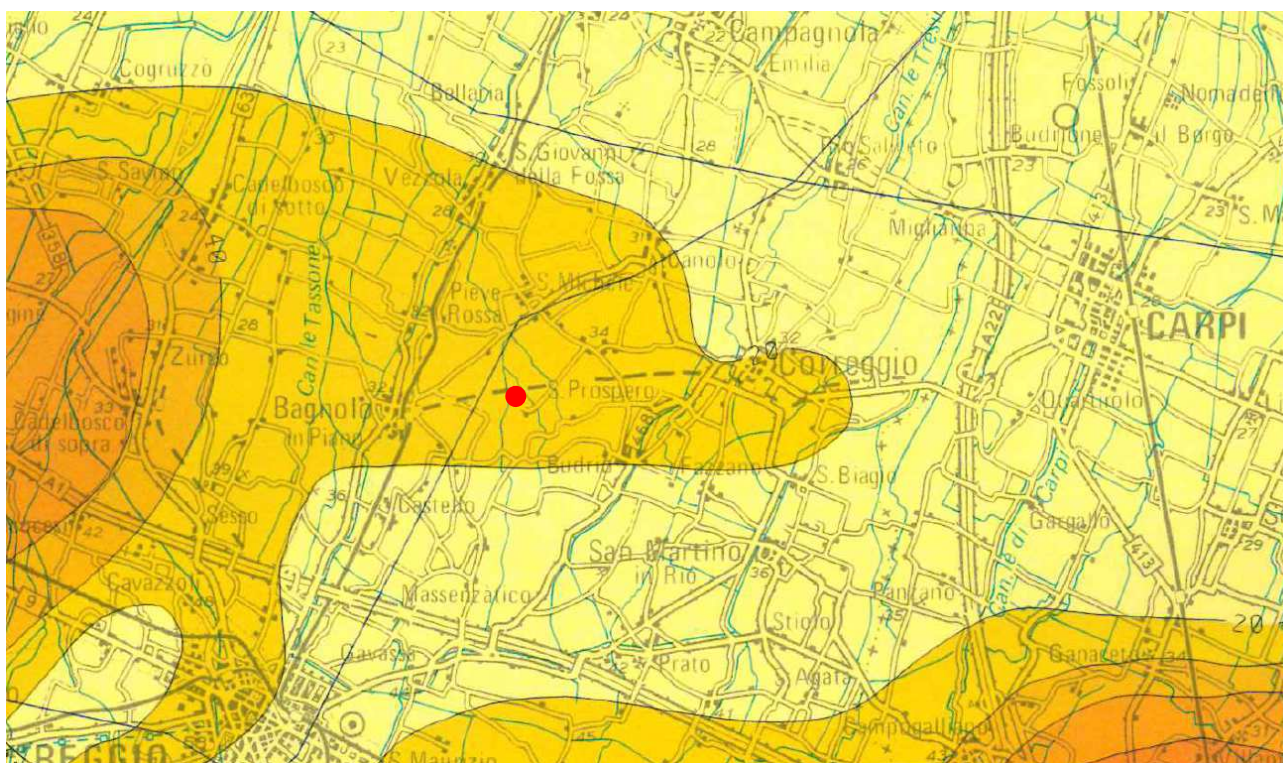
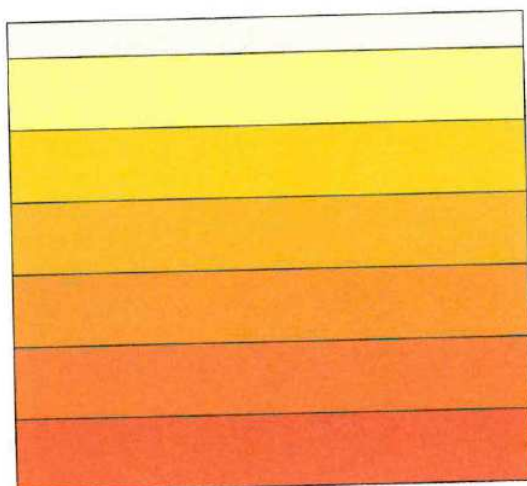


Fig.20.: Stralcio della Tavola “Spessore Cumulativo dei Depositi Porosi-Permeabili” del gruppo acquifero A dalla pubblicazione “Riserve Idriche della Regione Emilia Romagna” (R.E.R. – ENI,1998)

Da uno stralcio della Tavola “Spessore Cumulativo dei Depositi Porosi-Permeabili” del gruppo acquifero B dalla pubblicazione “Riserve Idriche della Regione Emilia Romagna” (R.E.R. – ENI,1998) con indicata l’ubicazione dei pozzi, si evince che lo spessore cumulativo dell’acquifero è tra 0 e 20 metri.

Spessore cumulativo (in m) dei livelli porosi-permeabili

4



Aree prive di acquiferi utili

0 m

20

40

60

80

100

oltre

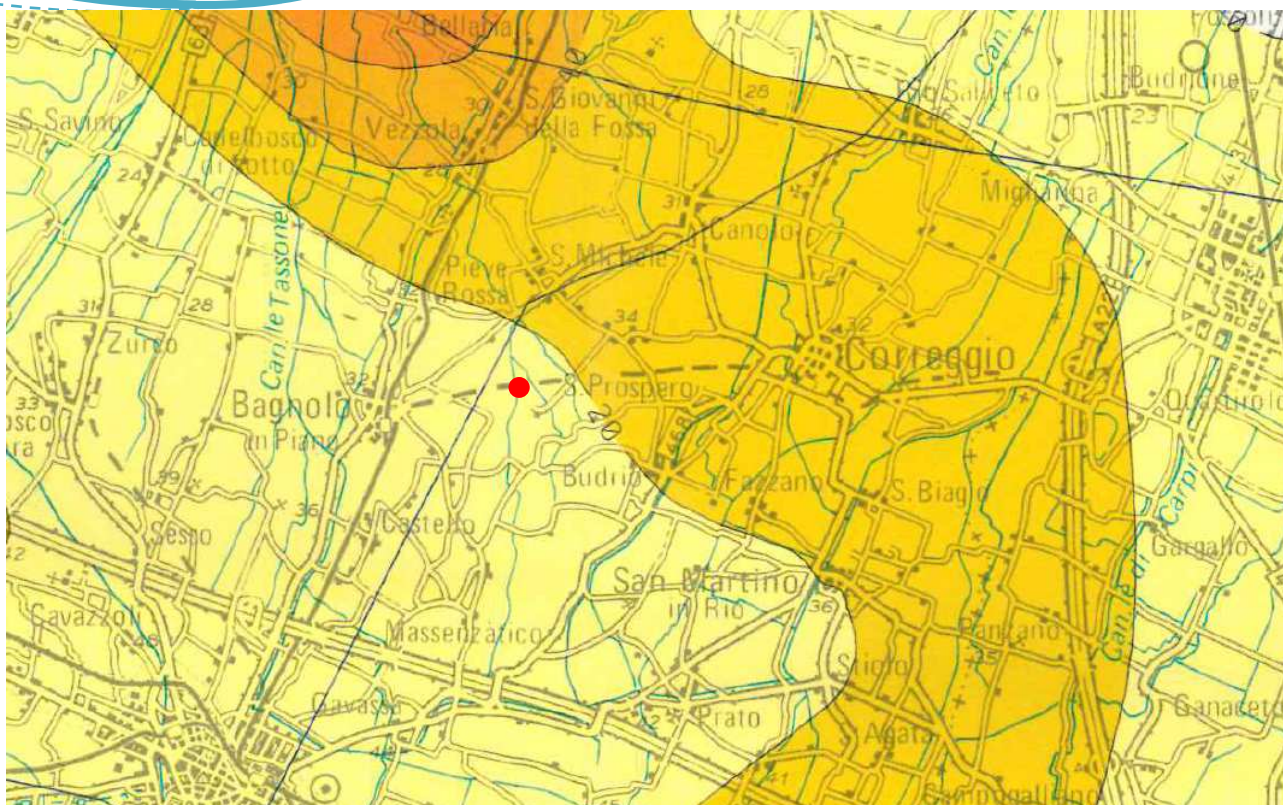


Fig.21. : Stralcio della Tavola “Spessore Cumulativo dei Depositi Porosi-Permeabili” del gruppo acquifero B dalla pubblicazione “Riserve Idriche della Regione Emilia Romagna” (R.E.R. – ENI,1998)

6.1 Parametri idrodinamici acquifero di captazione

Le caratteristiche idrodinamiche dell’acquifero che sarà oggetto di captazione sono tratte da prove sperimentali effettuate in pozzi che captano l’acquifero da cui attingono i pozzi oggetto di richiesta.

La produttività di una captazione è funzione sia della conducibilità idraulica k , sia dello spessore dell’acquifero.

Per l’acquifero di captazione A3 che si trova in sabbie a granulometria media, la conducibilità idraulica, ricavata da prove di pompaggio e dati riportati sempre nella pubblicazione “Riserve Idriche della Regione Emilia Romagna” (R.E.R. – ENI,1998) si stima pari a 6.4×10^{-5} m/sec.

Lo spessore di captazione utile si valuta pari a 5 m.

Di conseguenza la trasmissività T risulta pari a 3.18×10^{-4} m²/sec.

Le trasmissività definite sono medie e l’acqua si muove velocemente nei gruppi acquiferi che verranno captati che sono costituiti da sabbie e ghiaie ad alta porosità e di conseguenza il valore del coefficiente di immagazzinamento sottolinea una capacità di ricarica in tempi relativamente brevi in considerazione anche dello spessore dell’acquifero (oltre 20 metri per l’acquifero A – massimo 20 metri per l’acquifero B).

Si sottolinea inoltre che i pozzi vicini a servizio di un impianto, cioè i due adibiti all’impianto di Via Ronchi 12 e i due adibiti all’impianto di Via Ronchi 14 non vengono utilizzati in contemporanea, in quanto, come indicato in premessa, di soccorso per garantire la disponibilità di acqua per l’abbeveraggio del bestiame in caso di malfunzionamento di uno. Quindi, i coni di depressione dei 2 pozzi vicini non interferiscono e non si sovrappongono.

7. QUALITA' ACQUE SOTTERRANEE

Nel report delle acque sotterranee 2014 – 2019 – Valutazione dello stato delle acque sotterranee 2014 – 2019 redatto da ARPAE e Regione Emilia Romagna si legge:

*Diverse sono le sostanze indesiderate o inquinanti presenti nelle acque sotterranee che possono compromettere gli usi pregiati della risorsa idrica, come ad esempio quello potabile, ma non per questo tutte le sostanze indesiderate sono sempre di origine antropica. Esistono, infatti, molte sostanze ed elementi chimici che si trovano naturalmente negli acquiferi, la cui origine geologica non può essere considerata causa di impatti antropici sulla risorsa idrica sotterranea. **Ad esempio, in acquiferi profondi e confinati di pianura (come il sito di studio) si possono naturalmente riscontrare metalli come ferro, manganese, arsenico, oppure altre sostanze tra le quali lo ione ammonio, anche in concentrazioni molto elevate, per effetto della degradazione anaerobica della sostanza organica sepolta (torbe). In questi contesti, anche la presenza di cloruri (salinizzazione delle acque) può essere riconducibile alla presenza di acque "fossili" di origine marina.** Anche i metalli come il cromo esavalente possono essere di origine naturale in contesti geologici di metamorfismo sia nella zona alpina che appenninica, oppure nelle zone dove sono presenti le ofioliti (pietre verdi). Pertanto, una corretta definizione dei valori di fondo naturale di queste sostanze è stata fondamentale per una corretta individuazione degli impatti antropici e delle corrette azioni da intraprendere per ripristinare la qualità delle acque sotterranee fino alle situazioni naturalmente presenti negli acquiferi. **Al contrario, è indicativa di impatto antropico di tipo chimico sui corpi idrici sotterranei, quindi non riconducibile a contributi di origine naturale, la presenza di fitofarmaci usati in agricoltura, microinquinanti organici e sostanze clorurate utilizzate prevalentemente in attività industriali, nitrati con concentrazioni medio-alte, derivanti dall'uso di fertilizzanti chimici in agricoltura, dall'utilizzo di reflui zootecnici, e apporti civili, mentre i cloruri derivanti in genere da intrusione salina.** Il DM 6 luglio 2016 che recepisce in Italia la Direttiva 2014/80/UE della Commissione del 20 giugno 2014 che modifica l'allegato II della direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento" aggiunge ulteriori sostanze nel monitoraggio delle acque sotterranee finalizzate alla definizione dello stato chimico, modifica i valori soglia di alcune sostanze clorurate e loro sommatorie (tricloroetilene e tetracloroetilene), ma in particolare sollecita la definizione dei valori di fondo naturale dei corpi idrici sotterranei. In Tabella 4.1 sono riportati i valori di fondo naturale definiti per diverse sostanze e per diversi corpi idrici sotterranei, sia quelli individuati attraverso le attività svolte nel 2011-2014 e deliberati dalla Regione Emilia-Romagna con DGR 1781/2015 (Regione Emilia-Romagna, 2015a), che quelli calcolati successivamente sulla base della metodologia a suo tempo individuata in Emilia-Romagna e a seguito dell'applicazione della Linea Guida per la definizione dei valori di fondo nelle acque sotterranee a seguito dell'emanazione del DM 6/7/2016 (SNPA 8/2018) che ha permesso di aggiornare i valori di fondo naturale per le sostanze non ancora indagate e per i corpi idrici che sono risultati caratterizzati da valori di fondo naturale maggiori dei relativi valori soglia. In tabella 4.1 sono riportati anche i valori di fondo individuati per le sostanze presenti nei diversi corpi idrici, compreso il Cromo esavalente presente nei corpi idrici sotterranei montani di Parma e Piacenza. La presenza dell'elemento era stata definita naturale attraverso uno studio specifico che ha evidenziato la presenza dell'elemento nelle acque di sorgente per effetto dell'interazione naturale delle acque con le diverse tipologie di rocce ofiolitiche presenti nella zona (Arpae e Regione Emilia-Romagna, 2015) e di conseguenza anche alcune stazioni nella zona di pianura, in particolare del Picentino, presentano valori poco più alti del valore soglia per effetto del trasporto in falda del metallo verso gli acquiferi di valle.*

Tabella 4.1: Valori di fondo naturale individuati per diverse sostanze e per diversi corpi idrici sotterranei.

Codice corpo idrico (PdG 2015)	Nome corpo idrico (PdG 2015)	Ione ammonio (µg/l)	As (µg/l)	B (µg/l)	Cloruri (mg/l)	Conducibilità elettrica (µS/cm)	Fluoruri (µg/l)	Solfati (mg/l)	Cr (VI) (µg/l)	Fe (µg/l)	Mn (µg/l)	Ni (µg/l)
0032ER-DQ1-CL	Conoide Trebbia-Luretta - libero								13			
0040ER-DQ1-CL	Conoide Nure - libero								7			
0110ER-DQ1-CL	Conoide Tresinaro - libero							1034				
0170ER-DQ1-CL	Conoide Savena - libero							1248				
0290ER-DQ1-CL	Conoide Conca - libero							424				
0380ER-DQ2-CCS	Conoide Crostolo-Tresinaro - confinato superiore	1480										
0410ER-DQ2-CCS	Conoide Panaro - confinato superiore	1870	139									
0420ER-DQ2-CCS	Conoide Samoggia - confinato superiore	3200										
0442ER-DQ2-CCS	Conoide Reno-Lavino - confinato superiore	1737	59									
0462ER-DQ2-CCS	Conoide Savena - confinato superiore	2554	34					273				
0470ER-DQ2-CCS	Conoide Zena-Idice - confinato superiore	2112										
0482ER-DQ2-CC	Conoide Quaderna - confinato	1028		1318				482				
0492ER-DQ2-CCS	Conoide Sillaro-Sellustra - confinato superiore	2290										
0522ER-DQ2-CC	Conoide Senio - confinato	3345										
0532ER-DQ2-CC	Conoide Lamone - confinato	2400										
0540ER-DQ2-CCS	Conoide Ronco-Montone - confinato superiore	2200										
0550ER-DQ2-CCS	Conoide Savio - confinato superiore	2200	23		545	3706						
0565ER-DQ2-CCS	Conoide Pisciatello-Rubicone-Usio - confinato superiore	1600										
0590ER-DQ2-CCS	Conoide Marecchia - confinato superiore	1100										
0610ER-DQ2-PACS	Pianura Alluvionale Appenninica - confinato superiore	20800	120	1948	709	2619				41800	650	
0620ER-DQ2-TPAPCS	Transizione Pianura Appenninica-Padana - confinato superiore	22400	65	1700	355					12830	453	
0650ER-DQ2-PPCS	Pianura Alluvionale Padana - confinato superiore	14400	24	1344	2520	7160				27000	1830	26
0640ER-DQ2-PCC	Pianura Alluvionale Costiera - confinato	97900	324	5403	8608	20300	2480					77
2301ER-DQ2-CCI	Conoide Trebbia - confinato inferiore								9			
2370ER-DQ2-CCI	Conoide Enza - confinato inferiore	2400										
2410ER-DQ2-CCI	Conoide Panaro - confinato inferiore	4635										
2420ER-DQ2-CCI	Conoide Samoggia - confinato inferiore	2384	80	1011								
2442ER-DQ2-CCI	Conoide Reno-Lavino - confinato inferiore	2230						339				
2470ER-DQ2-CCI	Conoide Zena-Idice - confinato inferiore		73									
2590ER-DQ2-CCI	Conoide Marecchia - confinato inferiore	2210	49									
2700ER-DQ2-PACI	Pianura Alluvionale - confinato inferiore	30400	70	2170	1754	5220						
5070ER-AV2-VA	Depositi valicate App. Savena-Idice							339				
6020ER-LOC1-CIM	Castel del Rio - Castrocaro Terme - M Falterona - Mercato Saraceno											58
6040ER-LOC1-CIM	Marmoreto - Ligonchio				5024	14800		2260				
6050ER-LOC1-CIM	M Marnagna - M Cusna - M Cimone - Corno alle Scale - Castiglione dei Pepoli							621				
6260ER-LOC1-CIM	M Barigazzo								8			
6300ER-LOC1-CIM	M Orocco								10			
6320ER-LOC1-CIM	M Lama - M Menegosa								19			
6360ER-LOC3-CIM	Monte Penna - Monte Nero - Monte Ragola								12			
6370ER-LOC1-CIM	Ferriere - M Asceri								9			
6380ER-LOC3-CIM	M Armelio								14			
6430ER-LOC1-CIM	Otone - M delle Tane								13			
9015ER-DQ1-FPF	Freatico di pianura fluviale								8			

Il monitoraggio chimico dei 135 corpi idrici sotterranei dell'Emilia-Romagna effettuato nel sessennio 2014-2019, evidenzia che 106 corpi idrici sono in stato chimico "buono", pari al 78,5% rispetto al 76,3% del primo triennio 2014-2016 e al 68,3% del periodo 2010-2013. Considerando la superficie dei 135 corpi idrici, pari a 35890 km², il 68,3% della superficie totale è in classe "buono" rispetto il 63,5% del periodo 2010-2013. La valutazione del "buono" stato per numero di corpi idrici rispetto a quella per superficie è più bassa in quanto alcuni corpi idrici di grande estensione areale - ad esempio freatico di pianura - sono in stato "scarso".

Sono in stato chimico "buono" nel 2014-2019 i corpi idrici montani, i profondi di pianura alluvionale, gran parte dei depositi di fondovalle (77,8%) e diversi di conoide alluvionale (64,3%). I 29 corpi idrici in stato chimico "scarso", pari al 21,5% del numero totale e 31,7% della superficie totale, sono rappresentati da 25 corpi idrici di conoide alluvionale appenninica, 2 dei depositi di fondovalle e 2 freatici di pianura.

I pozzi oggetto di richiesta di variante sostanziale sono perforati alla profondità di 105 – 200 e 250m e captano l'acquifero confinato inferiore di pianura classificato come stato chimico BUONO dei corpi idrici sotterranei fig.22.

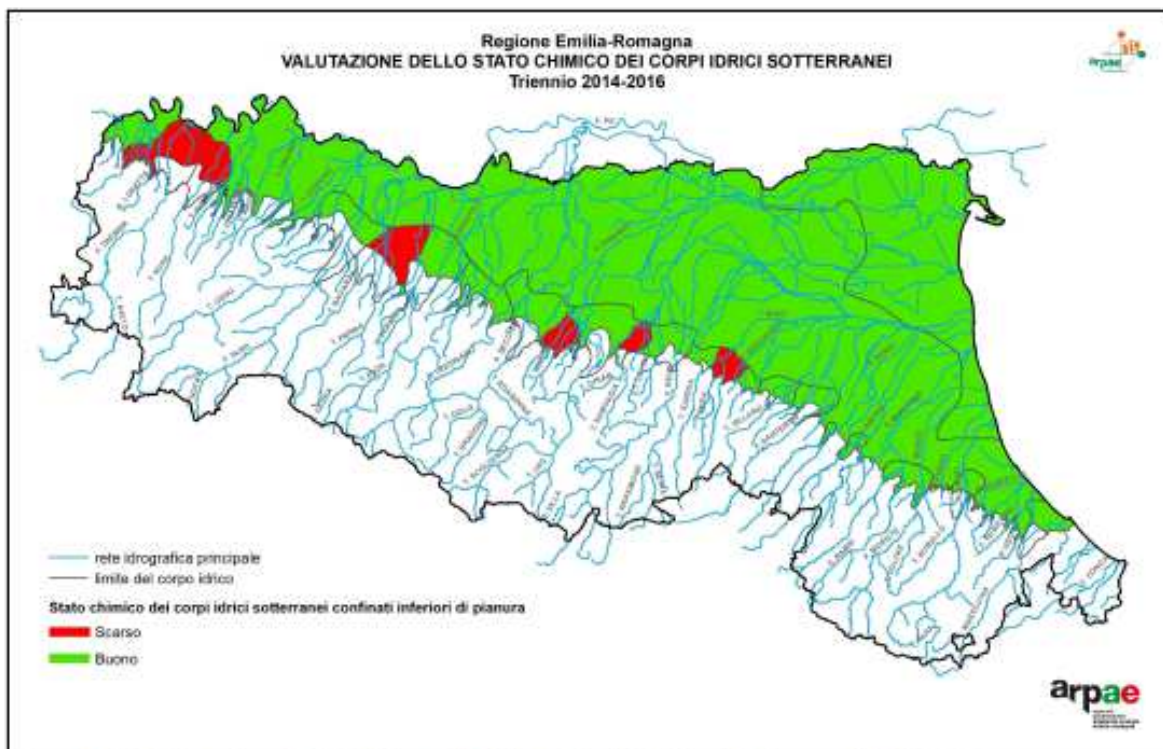


Figura 6.15: Valutazione SCAS dei corpi idrici confinati inferiori di pianura (2014-2016)

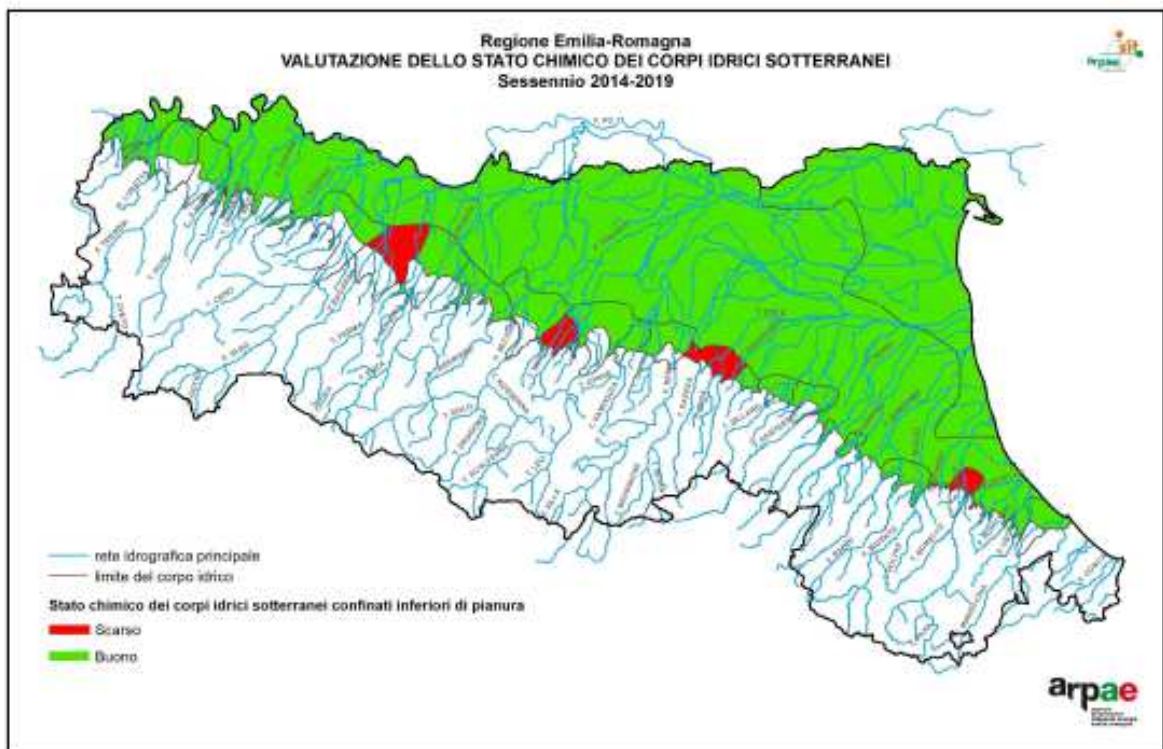


Figura 6.16: Valutazione SCAS dei corpi idrici confinati inferiori di pianura (2014-2019)

Fig.22. : Valutazione SCAS dei corpi idrici freatici di pianura (2014 – 2016) e (2014-2019)

Si riportano di seguito alcune caratteristiche dello stato chimico delle acque sotterranee della pianura padana

- **Conducibilità elettrica specifica:** indice del contenuto salino delle acque differenzia chiaramente le aree influenzate dal fiume Secchia, (1.000-1.300 $\mu\text{S}/\text{cm}$) **come il sito di studio** da quelle alimentate dal fiume Panaro (600-800 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Gli alti valori di salinità riferiti alla bassa pianura (fino a oltre 1.800 $\mu\text{S}/\text{cm}$) sono essenzialmente riconducibili ad una diffusione delle salamoie di fondo sino alla superficie ed in minima parte alla mobilitazione ionica causata dall'ambiente riducente;
- **Durezza:** la durezza si attesta mediamente su valori elevati nella zona delle conoidi (40-60 $^{\circ}\text{F}$). La durezza è riconducibile alla presenza di acque che, nel tempo, a seguito di processi di scambio ionico, hanno subito modificazioni della facies idrochimica. Oltre il fronte delle conoidi (**dove si trova il sito di studio**), a seguito delle mutate condizioni di pH e del potenziale redox (Eh), si attivano processi di precipitazione ed adsorbimento del calcio come ossido, con conseguente diminuzione dei livelli di durezza;
- **Solfati e Cloruri:** Questi due parametri presentano un andamento analogo, direttamente correlabile all'alimentazione e all'idrochimica fluviale dei due corpi idrici superficiali principali (fiume Secchia: Solfati pari a 130-250 mg/l e Cloruri pari a 90-200 mg/l; fiume Panaro: Solfati pari a 30-90 mg/l e Cloruri inferiori a 60 mg/l). Nel complesso idrogeologico della pianura alluvionale dove si trova il sito di studio, corrispondente alla porzione di pianura sottoposta all'influenza del fiume Po, è evidente la miscelazione delle acque salate provenienti dal substrato dell'acquifero attraverso faglie e fratture con le falde acquifere dolci, ben rilevata dalle elevate concentrazioni dei Cloruri e Solfati (Solfati 10-30 mg/l, Cloruri 80-160 mg/l), che risalgono fino a pochi metri dal piano campagna.
- **Sodio e Potassio:** Il contenuto di Potassio nelle acque sotterranee si attesta su valori medi di 3,5-4 mg/l, con valori massimi che si aggirano su 8-9 mg/l. Valori elevati di Potassio possono essere ricondotti all'utilizzo sul suolo di fertilizzanti chimici per arricchirlo di elementi nutritivi (Azoto-Fosforo-Potassio).
- **Nitrati:** Oltre il fronte delle conoidi, in corrispondenza di acquiferi a bassa trasmissività, le condizioni redox dell'acquifero favoriscono inizialmente la qualità delle acque sotterranee per la progressiva scomparsa delle forme azotate. Successivamente si rileva la presenza di Azoto ammoniacale che assume concentrazioni significative nell'area più a nord della bassa pianura, la cui origine è riconducibile alle trasformazioni biochimiche delle sostanze organiche diffuse o concentrate sotto forma di torba nel serbatoio acquifero. In generale l'andamento dei composti azotati (nitriti e nitrati) è rappresentato solamente nelle aree di alta pianura (area pedecollinare) essendo, nei pozzi di riferimento, contenuto entro i 2 mg/l, ossia nella fascia più bassa di classificazione;
- **Ferro e Manganese:** La presenza di entrambi gli elementi è correlata alle condizioni di basso potenziale redox e quindi acquiferi a bassa permeabilità o alimentati prevalentemente dalla superficie topografica. Conseguentemente si riscontrano livelli significativi nella media e bassa pianura e nell'area delle conoidi dei torrenti minori, spesso associati a presenza di Ammoniaca.
- **Boro:** Sulla base di quanto si può dedurre dalla distribuzione areale di questo elemento, la presenza è correlabile alla matrice argilloso-limosa del serbatoio acquifero. Anche per l'anno 2012, si conferma una costanza delle 168 concentrazioni di Boro rispetto al 2009 nell'area pedecollinare in prossimità del comune di Sassuolo e nell'area della bassa pianura

8. PIEZOMETRIE E SOGGIACENZA

Nel report delle acque sotterranee 2014 – 2019 – Valutazione dello stato delle acque sotterranee 2014 – 2019 redatto da ARPAE E Regione Emilia Romagna si legge:

Il livello delle acque sotterranee dei corpi idrici freatici di pianura dipende oltre che dalle precipitazioni, che su questi corpi idrici costituiscono una parte rilevante della ricarica diretta, anche dal rapporto con i corsi d'acqua superficiali, che possono in alcuni periodi dell'anno essere alimentanti in altri drenanti in funzione delle quote relative tra alveo e corpo idrico sotterraneo, e infine dipende dal regime dei prelievi. La distribuzione media annua di soggiacenza nella falda più superficiale della pianura, evidenzia che l'88,7% delle 62 stazioni di monitoraggio misurate nel 2019 ha un valore inferiore ai 4 metri, rispetto al 74,5% del 2012 che ha rappresentato il minimo assoluto degli ultimi anni

. I livelli di falda misurati nella prima metà di aprile 2019, sono risultati mediamente più profonda (soggiacenza) rispetto la media del periodo, anche se il massimo approfondimento del livello primaverile, come già detto, è stato raggiunto nel 2012. Le precipitazioni autunnali del 2019 sono state, invece, in grado di ricaricare queste falde meglio di quanto avvenuto nello stesso periodo del 2017 (anno siccitoso) e del 2018. Ciò ha comportato che nel 2019 la falda è risultata mediamente più profonda di 0,28 m rispetto la media 2010-2018 e, seppur di poco, è risultata meno profonda rispetto al 2017, evidenziando che il beneficio registrato nel 2018 si è in gran parte ridotto nel 2019.

La distribuzione della piezometria dei corpi idrici più profondi della pianura (da dove estraggono i pozzi in oggetto) evidenzia il caratteristico andamento del livello delle acque sotterranee, con valori elevati nelle zone di margine appenninico - nel parmense si riscontrano i valori più alti - che si attenuano poi passando dalle conoidi libere, che rappresentano la zona di ricarica diretta delle acque sotterranee profonde, alle zone di pianura alluvionale, fino ad arrivare a quote negative nella zona costiera. Questo andamento generale, con gradienti piezometrici differenti, più elevati nelle zone delle conoidi emiliane rispetto a quelle romagnole, è interrotto dalla conoide Reno-Lavino, che presenta, in prossimità del margine appenninico, valori di piezometria negativi (al di sotto del livello medio del mare), anche nella porzione libera di conoide. Questa depressione piezometrica si amplia arealmente con la profondità, ovvero negli acquiferi liberi e confinati inferiori. Ciò costituisce l'impatto, ancora oggi molto evidente, prodotto dai consistenti prelievi effettuati negli anni '50-'60 del secolo scorso nella conoide medesima, rappresentato da uno spessore di acquifero insaturo rilevante sottostante l'alveo del fiume Reno. La distribuzione della soggiacenza evidenzia situazioni molto meno accentuate rispetto a quella del Reno anche in altre conoidi, come ad esempio nel Trebbia, Taro, Secchia, Panaro, Sillaro e in alcune conoidi romagnole, frutto dei prelievi per i diversi usi della risorsa. La situazione critica evidenziata per la conoide del Reno è risultata per alcuni anni, dal 2013 al 2016, in miglioramento rispetto al periodo 2010-2012, sia come recupero di altezza di falda, che in termini di riduzione dell'areale depresso. Dal 2017 la tendenza al miglioramento si è arrestata e dal 2018 i livelli sono progressivamente diminuiti tornando ai valori dell'anno 2012. Le conoidi alluvionali appenniniche con acquifero libero presentano un andamento dei livelli di falda nel tempo molto simile a quello già osservato per il freatico di pianura fluviale, sebbene si tratti di acquiferi con dimensioni molto più rilevanti e costituiscano, a scala regionale, lungo il margine pedecollinare da Piacenza a Rimini, le principali zone di ricarica degli acquiferi più profondi di pianura. Complessivamente, il livello medio annuo nel 2019 risulta più profondo di 0,37 m rispetto la media 2010-2018, mentre risulta meno profondo di 0,79 m considerando la media 2002-2009. Ciò evidenzia come il periodo più recente, in particolare dal 2013 al 2015, sia stato caratterizzato da un aumento dei livelli di falda (minore profondità delle falde) rispetto al periodo medio. Questo andamento

medio regionale è stato più marcato nelle conoidi bolognesi, in particolare quella del Reno, che storicamente è caratterizzata, come già detto, da un'ampia depressione della falda.

Le prime falde confinate dei corpi idrici sotterranei di pianura alluvionale appenninica e padana (da dove estraggono i pozzi in oggetto), oltre che di transizione e costiera, risentono molto meno delle dinamiche di ricarica rispetto i corpi idrici freatici di pianura e quelli di conoide già analizzati, benché vi insistano prelievi idrici a prevalente uso irriguo. Nel 2019 il livello medio delle falde in questi corpi idrici è confrontabile con il valore medio 2010-2018, mentre risulta una minore profondità delle falde se il confronto viene effettuato con il periodo 2002-2009 (Figura 23). Ciò è coerente con quanto già osservato con le porzioni libere di conoide alluvionale che rappresentano una delle zone di ricarica indiretta per questi corpi idrici confinati di pianura, che nel 2019 risultano meno profonde di 0,33 m rispetto il 2017, mentre sono più profonde del 2018 di 0,29 m. Queste variazioni risultano, comunque, comprese all'interno della variabilità del periodo 2010-2018, che in generale presenta un andamento stazionario nel tempo. Un andamento simile a quanto già osservato si riscontra nei corpi idrici sotterranei confinati inferiori di pianura che presentano una situazione migliore al 2017 ma leggermente minore del 2018, mentre quelli più profondi delle conoidi alluvionali risultano avere raggiunto nell'ultimo periodo un valore medio paragonabile a quello del periodo 2010-2013 ovvero precedente al triennio 2013-2016 quando si è verificata una eccezionale ricarica degli acquiferi di pianura.

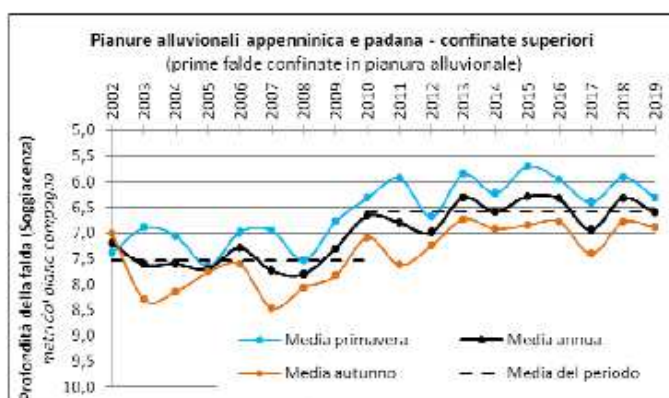


Figura 3.16: Evoluzione temporale delle falde nei corpi idrici di pianura alluvionale appenninica e padana confinate superiori (2002-2019)

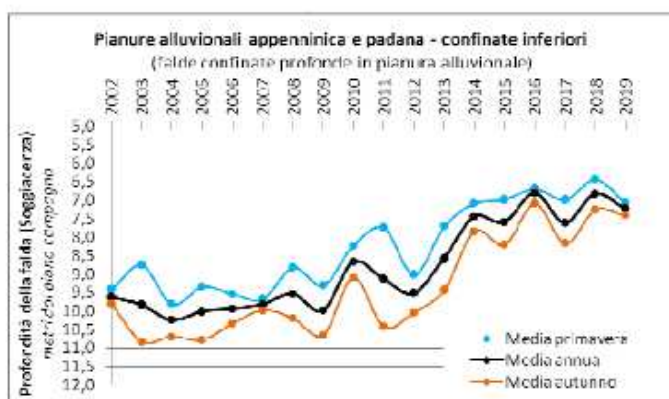


Figura 3.17: Evoluzione temporale delle falde nei corpi idrici di pianura alluvionale appenninica e padana confinate inferiori (2002-2019)

Fig.23. : Evoluzione temporale delle falde nei corpi idrici di pianura alluvionale appenninica e padana confinate superiori e inferiori (2002-2019)”. .

Per i pozzi in oggetto, nello Report delle acque sotterranee 2014 – 2019 – Valutazione dello stato delle acque sotterranee 2014 – 2019 redatto da ARPAE e Regione Emilia Romagna **la definizione dello stato quantitativo tiene conto del trend piezometrico** (si tiene conto della disponibilità di trend della piezometria per attribuire la classe di stato rispetto ai casi nei quali la valutazione viene fatta attraverso la valutazione delle pressioni antropiche).

La misura dei livelli e relativi trend permette infatti di evidenziare le zone del territorio sulle quali insiste una criticità ambientale di tipo quantitativo, ovvero le zone nelle quali la disponibilità delle risorse idriche sotterranee è minacciata dal regime dei prelievi e/o dall'alterazione della capacità di ricarica naturale degli acquiferi.

La Direttiva 2000/60/CE definisce, per i corpi idrici sotterranei, uno stato quantitativo “scarso” quando il livello della falda su periodi significativamente lunghi è minore di zero, ovvero quando il trend della piezometria è negativo.

Il trend della piezometria nel sito di ubicazione dei pozzi è +0.2m E +0.1m



Fig.24. : Trend della piezometria per i pozzi di studio a +0.2 m

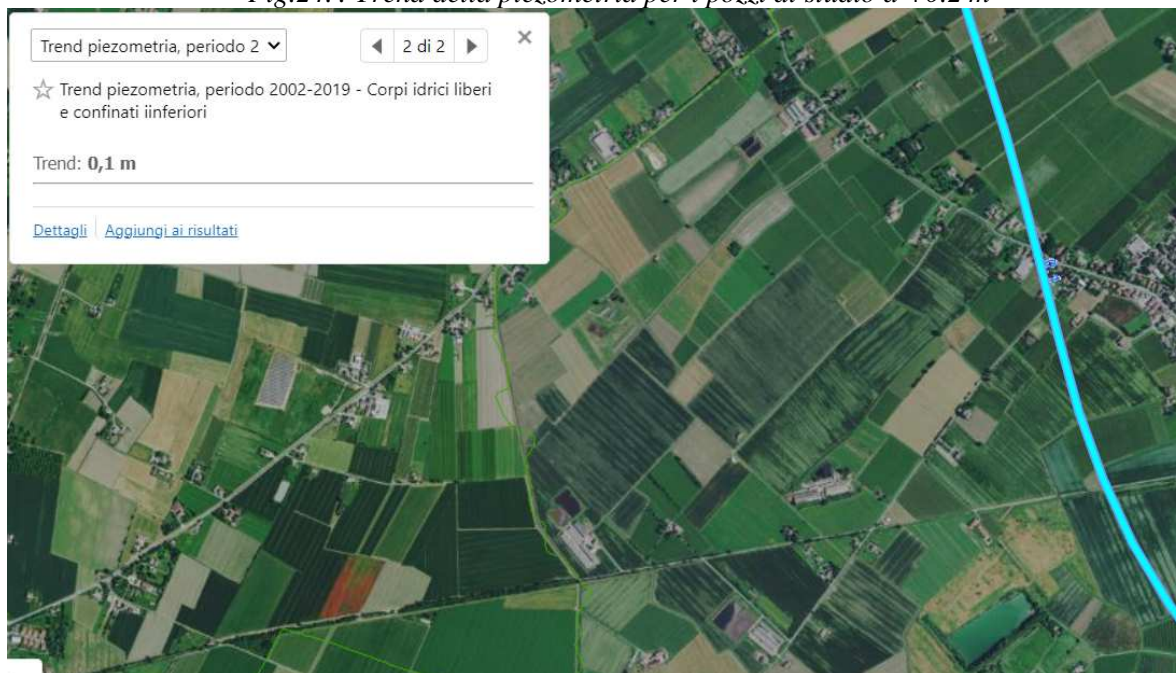


Fig.25. : Trend della piezometria per i pozzi di studio a +0.1 m

Il livello di soggiacenza dell'acquifero confinato inferiore e libero si posiziona, nella zona di ubicazione dei pozzi a una profondità compresa fra 0 e - 5 m dal p.c. nel periodo 2014-2019

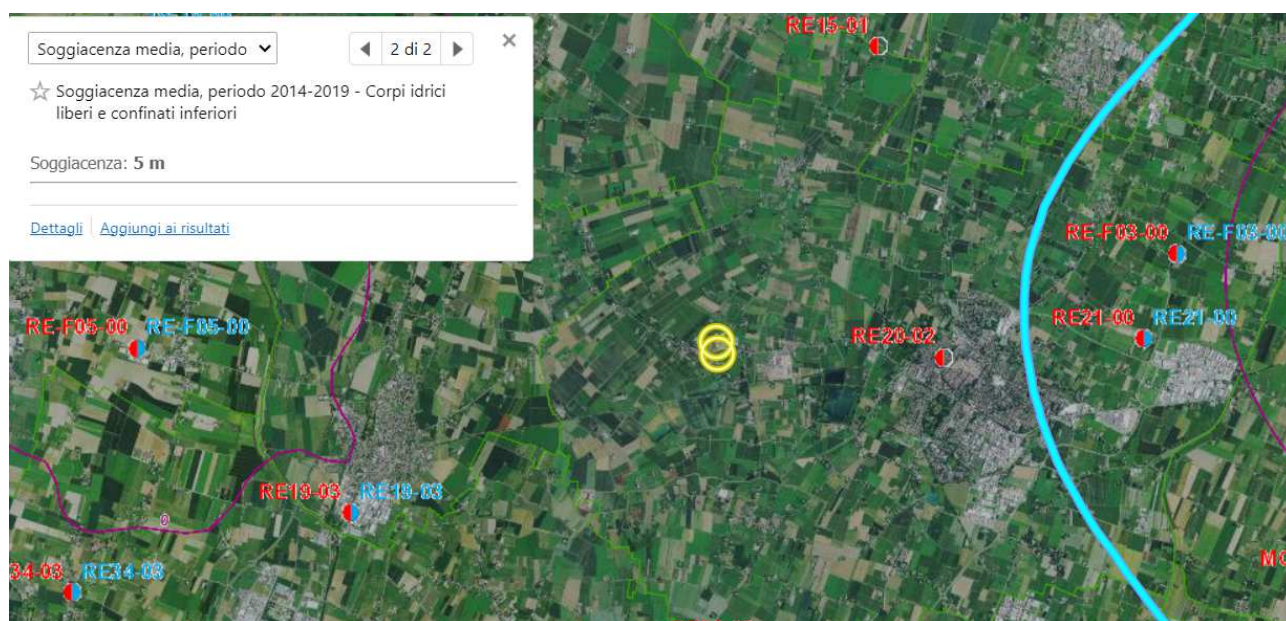


Fig.26. : Soggiacenza media periodo 2014-2019 nel sito di ubicazione dei pozzi (2014-2019)

Dalla Carta della soggiacenza della falda redatta per il Quadro Conoscitivo del PSC nel 2009 il livello di soggiacenza dei pozzi in oggetto si posizionava a -2.00 / -2.50 m dal p.c.

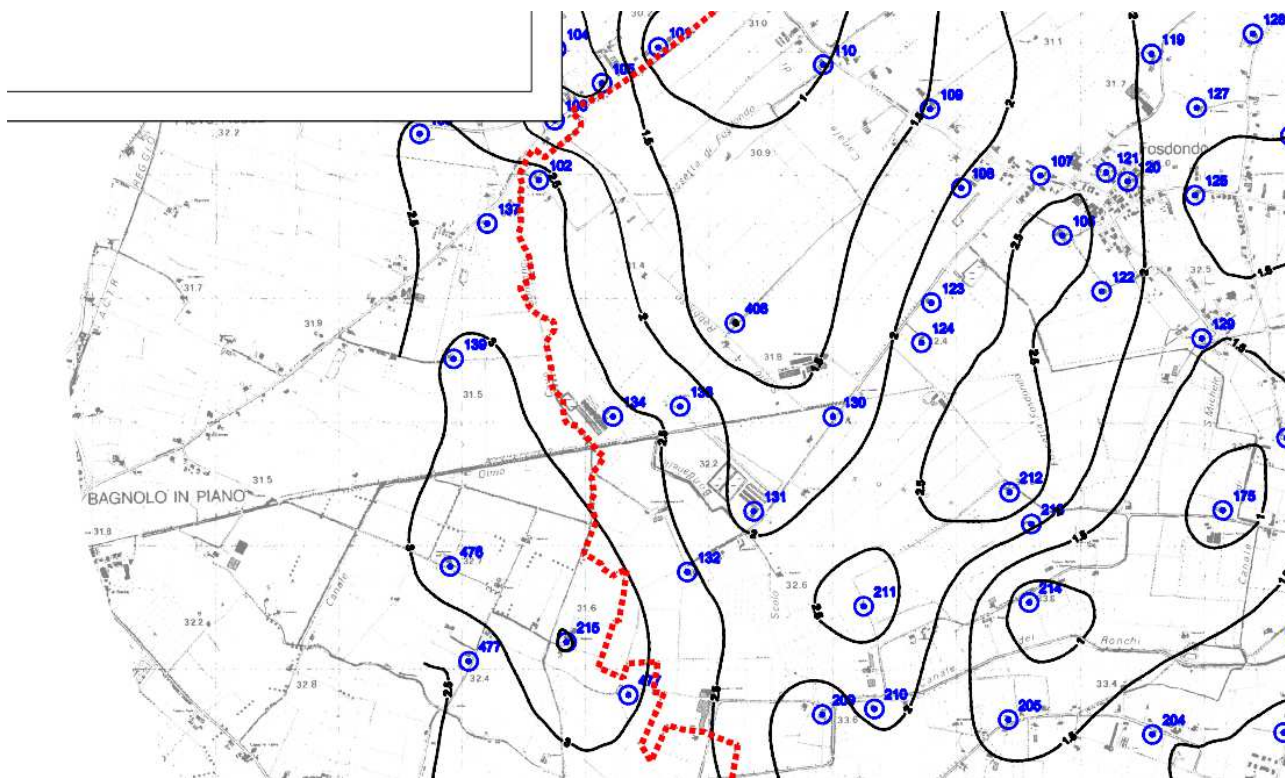


Fig.27. :Carta di Soggiacenza della falda pubblicata nel 2009 redatta per il Quadro Conoscitivo del PSC

In seguito a diverse misurazioni del livello dell'orizzonte freatico nel foro di diverse prove penetrometriche eseguite nel sito, si evidenzia una oscillazione stagionale del freatico da - 2.50 metri dal p.c. misurato nel Giugno 2019 a - 4.00 m dal p.c. misurato nel Giugno 2009.

Si sottolinea che i livelli fanno riferimento a misure relative freatico presente nella piana alluvionale per infiltrazione meteorica, non all'acquifero.

In conclusione da tutti i dati e i rilevamenti la soggiacenza della falda nella zona di studio risulta stabile.

Sempre tratto da dal Report delle acque sotterranee 2014 - 2019 - Valutazione dello stato delle acque sotterranee 2014 - 2019 redatto da ARPAE E Regione Emilia Romagna:

Per analizzare le variazioni di livello dei corpi territoriali, sono state elaborati dei grafici rispettivamente per gli ambiti territoriali delle Aree di Prevenzione Ambientale di Arpa: Ovest (Province di Piacenza, Parma e Reggio Emilia); Centro (Province di Modena e Ferrara); Metropolitana (Provincia di Bologna); Est (Province di Ravenna, Forlì-Cesena e Rimini).

*Il confronto dei livelli nei diversi corpi idrici permette, con i rispettivi valori medi regionali di valutare il periodo temporale e l'entità dello scostamento, e risulta evidente per i corpi idrici confinati dell'Area Metropolitana e in parte AREA CENTRO (dove si trovano i pozzi), **che lo scostamento rispetto la media regionale è risultato minimo evidenziando una situazione in forte miglioramento.....***

*Sono in stato quantitativo **"BUONO"** tutti i corpi idrici montani, i freatici di pianura, le pianure alluvionali, dove si trovano i pozzi di studio, gran parte delle conoidi alluvionali appenniniche (78,6%) e depositi di fondovalle (77,8%). I 17 corpi idrici in stato quantitativo "scarso", pari al 12,6% del numero totale e 4,2% della superficie totale, sono rappresentati da alcuni corpi idrici di conoide alluvionale appenninica e da alcuni depositi di fondovalle.*

Il triennio 2014-2016 è stato caratterizzato da uno stato quantitativo in forte miglioramento rispetto al 2010-2013, sia in termini di numero di corpi idrici che di superficie a causa della maggiore ricarica degli acquiferi dovuta prevalentemente alle favorevoli condizioni climatiche e al regime delle precipitazioni.



Fig.28. : Valutazione SQUAS dei corpi idrici di pianura liberi e confinati inferiori dove si trovano i pozzi oggetto di richiesta (2014-2019)

9. SUBSIDENZA

La Regione Emilia-Romagna con DGR n. 1596 del 23/10/2017 ha affidato ad ARPAE la realizzazione delle attività inerenti il progetto “Rilievo della subsidenza nella pianura emiliano-romagnola - Seconda Fase”, secondo le modalità contenute nella convenzione approvata con lo stesso atto. Il progetto costituisce la fase conclusiva del lavoro “Rilievo della subsidenza nella pianura emiliano-romagnola - Prima Fase” affidato dalla Regione Emilia-Romagna ad ARPAE con DGR n. 1690 del 17/10/2016 e conclusosi con la consegna della relazione finale nell’aprile 2017. Il lavoro aggiorna al periodo 2011-2016 le conoscenze relative alle velocità di movimento verticale del suolo, sull’intera area di pianura regionale, rispetto al precedente rilievo riferito al periodo 2006-2011. Dall’esame degli elaborati prodotti si evince che la gran parte del territorio (79%) non presenta nel periodo 2011-16 variazioni di tendenza rispetto al precedente rilievo, mentre il 18% della superficie evidenzia una riduzione della subsidenza.

Nella provincia di **Reggio Emilia** si rileva una riduzione generalizzata della subsidenza, permangono, tuttavia, due aree in abbassamento che continuano a presentare valori simili al passato: l’area industriale a nord del capoluogo con valori massimi di circa 10 mm/anno e l’area industriale ad est di Correggio con valori massimi di circa 15 mm/anno. Il capoluogo, in particolare, è sostanzialmente stabile. Il sito di studio è a Ovest di Correggio nella frazione di Fosdondo. **Nel sito di studio si registra una velocità di movimento verticale del suolo di 5 mm/anno.**

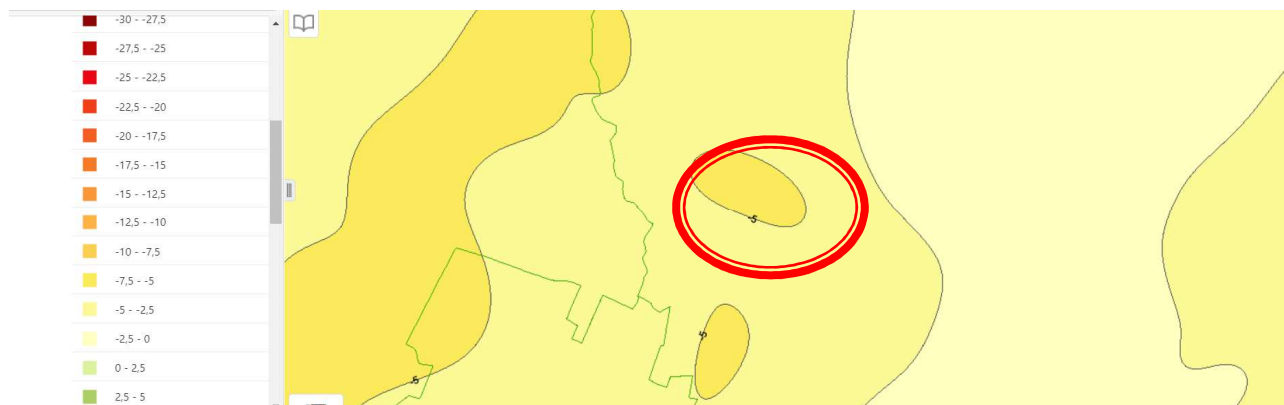


Fig.29. :Carta della subsidenza rilievo anni 2016-2021 ARPAE.

10. DIRETTIVA PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO AMBIENTALE CONNESSO ALLE DERIVAZIONI IDRICHE IN RELAZIONE AGLI OBIETTIVI DI QUALITA' AMBIENTALE DEFINITI DAL PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO PADANO

10.1 Valutazione degli impatti potenzialmente significativi per nuove derivazioni - Applicazione della metodologia ERA descritta nell'allegato 2 alla Deliberazione n. 3/2017 del 14 Dicembre 2017

Definite le caratteristiche dell'acquifero da captare si cerca di stimare gli effetti prodotti sull'acquifero dagli emungimenti previsti dai pozzi oggetto di richiesta di variante secondo l'applicazione della metodologia ERA descritta nell'allegato 2 alla Deliberazione n. 3/2017 del 14 Dicembre 2017, pubblicata in riferimento alle disposizioni del Progetto di "Piano di gestione del Distretto Idrografico del fiume Po" (PdGPo).

Riportando la direttiva: "E' necessario pertanto individuare possibili livelli d'intensita che consentano di distinguere le pressioni "significative" dalle pressioni "non significative" quali indicatori d'impatto della derivazione.

Tali livelli sono stati introdotti con la Tab. 1 della Direttiva derivazioni, sotto riportata.

Secondo l'allegato 2 alla DQA i livelli d'intensità degli impatti di una nuova derivazione su un acquifero esistente sono suddivisibili in 3 livelli in base a diversi indicatori fisici.

Scala di intensità degli impatti	Descrizione
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

Gli impatti determinati dai prelievi idrici, a qualunque uso destinati , effettuati attraverso singolo pozzo e campi di pozzi, in prima approssimazione possono ritenersi:

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

I pozzi oggetto di richiesta di variante sostanziale sono siti in un area di Corpi idrici ricaricati da aree di transizione alpina/appenninica, la portata di estrazione totale dei pozzi è massimo 4 l/s < 25 l/s e quindi producono un impatto LIEVE.

La valutazione dell'intensità dell'impatto dei prelievi da acque sotterranee si basa, di norma, sulla previsione degli effetti a breve, medio e lungo termine sul corpo idrico sotterraneo o su altri corpi idrici che da esso dipendono, ad esempio i corsi d'acqua, i laghi e le aree umide che ricevono i contributi di acque sotterranee.

I livelli d'impatto e le relative estensioni spaziali sono definiti come indicato nella tabella seguente

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

Gli altri indicatori quantitativi proposti dalla metodologia ERA alla valutazione delle derivazioni idriche da acque sotterranee sono:

INDICATORE di criticità	PARAMETRO di misura	VALORI del parametro
TREND PIEZOMETRICO	andamento del livello di falda	in diminuzione
		tendenzialmente costante
		in aumento
SUBSIDENZA (*)	abbassamento del piano campagna.	accettabile/assente (valori tra 0 e - 10 mm/a)
		in atto
SOGGIACENZA (*)	scostamento in aumento rispetto ad una quota di riferimento	equilibrio (scostamento minore di 15 m)
		deficit moderato (scostamento compreso tra 15 e 25 m)
		deficit elevato (scostamento maggiore di 25 m)

(*) tali parametri sono da considerare "assenti" o in "equilibrio" nel caso in cui non si rilevino criticità connesse

Da quanto riportato nel Capitolo 8 il TREND PIEZOMETRICO nelle ultime rilevazioni ARPAE (2014-2019) è +0.1 e + 0.2 m quindi tendenzialmente stabile, in leggero aumento.

Da quanto indicato nel Capitolo 8 gli scostamenti del livello di soggiacenza della falda, sono in una situazione di equilibrio, con uno scostamento dei valori di soggiacenza << a 15 m e lo stato quantitativo è classificato come BUONO quindi situazione di equilibrio.

Da quanto indicato nel Capitolo 9, l'indicatore di criticità subsidenza fa registrare dei livelli di abbassamento accettabili PARI A 5mm/anno = situazione accettabile.

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.

Questo indicatore è utile per applicare il metodo ERA nel processo di valutazione del grado di rischio ambientale indotto dalle derivazioni sul corpo idrico interessato, ovvero per stimare il rischio di mancato raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla DQA.

Subsidenza	Soggiacenza	Trend Piezometrico	Criticità
assente / accettabile	equilibrio	costante/in aumento	BASSA
		in diminuzione	MEDIA
	deficit moderato	costante/in aumento	MEDIA
		in diminuzione	ELEVATA
	deficit elevato	costante/in aumento	ELEVATA
		in diminuzione	ELEVATA

Subsidenza	Soggiacenza	Trend Piezometrico	Criticità
in atto	equilibrio	costante/in aumento	MEDIA
		in diminuzione	ELEVATA
	deficit moderato	costante/in aumento	ELEVATA
		in diminuzione	ELEVATA
	deficit elevato	costante/in aumento	ELEVATA
		in diminuzione	ELEVATA

.....in riferimento agli aspetti di bilancio idrico, le matrici previste dal metodo ERA sotto riportate determinano, in base al livello di criticità tendenziale e all'impatto dell'intervento, l'area in cui ricade l'intervento oggetto della valutazione.

- **ambito E (Esclusione)**, nel quale le nuove derivazioni non sono compatibili, fatte salve quelle destinate all'uso potabile e all'uso geotermico con integrale restituzione, a cui è applicabile la procedura di deroga prevista dall'art. 4.7 della DQA. In caso di rinnovo, la derivazione da valutare è da ritenersi sempre compatibile con il PdG anche qualora ricada in area Esclusione; in un corpo idrico in stato quantitativo "scarso", il rinnovo di una derivazione è subordinato all'applicazione della deroga ambientale prevista dall'art. 4.5 della DQA.

- **ambito R (Repulsione)**, nel quale le derivazioni sono compatibili con prescrizioni e subordinate ai risultati del monitoraggio della falda.

- **ambito A (Attrazione)**, nel quale le derivazioni sono compatibili, fermo restando il rispetto delle disposizioni normative nazionali e regionali che regolano la materia.

Nel caso di corpi idrici in stato quantitativo "scarso" e "buono", il criterio ERA è applicabile attraverso i prospetti sotto riportati:

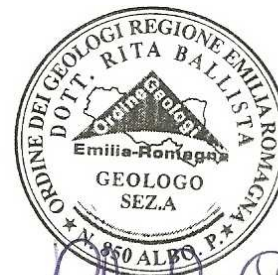
CORPI IDRICI in stato quantitativo <u>BUONO</u>			
Criticità	IMPATTO della derivazione		
	Lieve	Moderato	Rilevante
Bassa	A	A	E
Media	A (*)	R	E
Elevata	R	R	E

(*) In presenza di criticità medie, per il principio di precauzione, è opportuno prevedere comunque clausole che permettano la revisione dei volumi prelevabili.

CORPI IDRICI in stato quantitativo <u>SCARSO</u> per DEFICIT DI BILANCIO IDRICO			
Criticità	IMPATTO della derivazione		
	Lieve	Moderato	Rilevante
Bassa	A	R	E
Media	R	R	
Elevata	E	E	

Dall'analisi eseguita con la metodologia ERA i pozzi oggetto di variante sostanziale alla concessione RICADONO IN UN CORPO IDRICO in stato quantitativo BUONO a CRITICITA' BASSA e a IMPATTO LIEVE E RICADE QUINDI NELL'AMBITO ATTRAZIONE: *le derivazioni sono compatibili, fermo restando il rispetto delle disposizioni normative nazionali e regionali che regolano la materia.*

Dott.Geol.Rita Ballista



Rita Ballista