



APS S.p.A.

DOCUMENTO DI RIFERIMENTO
0128-00-BGRV-12538

ALLEGATO Punto n.11.b

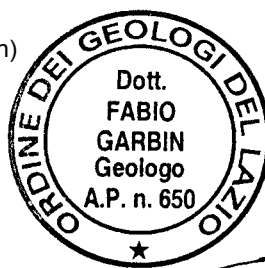
Studio per la realizzazione di un pozzo per approvvigionamento
idrico ad uso antincendio

Centrale Stoccaggio Gas Fase 1 e Fase 2 Alfonsine - Foglio n° 85 - Particella 66



RELAZIONE IDROGEOLOGICA

Tecnico:
(Geol. Fabio Garbin)



Fabio Garbin

11 | 10 | 17

INDICE

1	PREMESSA	2
2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO.....	3
3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	5
4	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	8
5	VINCOLI TERRITORIALI.....	15
6	PROGETTO DEL POZZO.....	17
6.1	Caratteristiche di progetto	18
7	CONCLUSIONI	26

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

CASTANY G. (1985) – *Idrogeologia* – Principi e metodi

CELICO P. (1986) – *Prospezioni idrogeologiche* Vol. I

CUSTODIO E., M.R.LLAMAS (2005) – *Idrologia sotterranea*

D.G.R. 2067/2015 del 14/12/2015 - *Attuazione della direttiva 2000/60/ce: contributo della regione Emilia-Romagna ai fini dell'aggiornamento/riesame dei piani di gestione distrettuali 2015-2021.* – Allegato A

GORLA M. (2010) – *Pozzi per acqua*

Regione Emilia-Romagna & ENI-AGIP (1998) - *Riserve idriche sotterranee della regione Emilia-Romagna*

Regolamento Regionale dell'Emilia-Romagna n° 41 del 20/11/2001 – *Regolamento per la disciplina del procedimento di concessione di acqua pubblica*

RICCI LUCCHI et ali (1982) – *Evoluzione sedimentaria e paleogeografica nel margine appenninico.*
In: Guida alla geologia del margine appenninico padano (a cura di G. Cremonini & F. Ricci Lucchi).

1 PREMESSA

È stata redatta una relazione idrogeologica per la ricerca di acque sotterranee mediante lo scavo di un pozzo presso il “Nuovo impianto di stoccaggio gas di Alfonsine (RA)” ai sensi dell’art. 95 del R.D. n° 1775 del 11 dicembre 1933 e successive modifiche, come risposta alla richiesta di integrazioni del MATTM - Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nell’ambito della procedura VIA.

Tale richiesta di autorizzazione alla realizzazione di un pozzo è risultata necessaria per l’approvvigionamento idrico ad uso antincendio.

Con il presente studio si illustra inizialmente l’assetto geologico, geomorfologico ed idrogeologico e le possibili restrizioni vincolistiche esistenti nell’area in esame.

Successivamente si riporta il progetto per la realizzazione del pozzo, nello specifico lo schema della stratigrafia lungo la verticale del pozzo, le caratteristiche tecniche dello stesso e l’utilizzo, oltre al quantitativo di acqua emunto.

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO

L'area studiata è ubicata nel territorio comunale di Alfonsine in provincia di Ravenna, nella fascia a sud della S.S. 16 "Adriatica" nel tratto compreso tra Alfonsine e Voltana.

In particolare la zona interessata da tale studio è situata in un settore ubicato a circa 3-4 km dal centro abitato di Alfonsine, in località Valle Dane, tra il Canale dei Molini di Fusignano, a NE, lo scolo Menata di Fusignano a SO e il canale La Canalina a Nord.

Il riferimento topografico è Foglio 89 IV SO "Alfonsine" della Carta d'Italia 1:25.000 edita dall'I.G.M. e elemento n° 222082 "Il Palazzone" della Carta Tecnica Regionale edita dalla Regione Emilia-Romagna 1:5.000 (Figura 1).

Il riferimento catastale è Foglio 85 particella 66.

Da un punto di vista *geomorfologico*, l'area s'inquadra nel bacino subsidente della pianura padana orientale, questa è costituita da una potente serie sedimentaria plio-quadernaria che nel settore prossimo alla costa può arrivare fino a spessori di 1500 m; nella parte medio-basale è costituita prevalentemente da depositi marini mentre nella parte alta da depositi continentali.

Questo bacino subsidente della pianura padana orientale mostra un carattere sostanzialmente regressivo, legato allo spostamento della linea di costa verso l'attuale Adriatico ed alla contemporanea sostituzione dei sedimenti marini con quelli continentali, derivanti essenzialmente dallo smantellamento dei rilievi appenninici da parte dei corsi d'acqua provenienti da tali versanti. Il successivo trasporto e la definitiva sedimentazione hanno dato luogo, nelle aree di pianura, a complesse sequenze deposizionali alluvionali, coordinate dalle variabili condizioni paleogeografiche dell'area durante la fase terminale del Pleistocene e durante tutto l'Olocene.

In particolare il territorio comunale di Alfonsine è caratterizzato da una pianura debolmente inclinata con immersione verso N-NE, movimentata da lievi ondulazioni che si manifestano con depressioni a fondo sub-pianeggiante, separate da zone in rilievo di forma allungata.

Trattandosi di aree pianeggianti lievemente ondulate, le strutture geomorfologiche presenti risultano difficilmente individuabili direttamente sul terreno in quanto determinano dislivelli di pochi metri, mentre sono evidenti osservando le quote topografiche riportate in cartografia.

Nella piana si possono quindi riconoscere due sotto-ambienti principali: gli argini naturali ed i bacini interfluviali. I depositi di argine naturale costituiscono le aree più elevate, presentano forma allungata secondo l'asse del canale fluviale; sono caratterizzati da intercalazioni di strati decimetrici di sabbie e sabbie limose e limi sabbiosi che passano più distalmente ad alternanze di strati limoso-argillosi debolmente sabbiosi e strati argilloso-limosi. I bacini interfluviali, o piane inondabili, costituiscono le aree più depresse, un tempo sede di valli e paludi; essi presentano una morfologia piatta a profilo concavo e sono caratterizzati da sedimentazione, generalmente fine, data da argille e argille limose alternate, localmente con livelli torbosi inclusi.

Nel dettaglio l'area oggetto di studio, caratterizzata essenzialmente da coltivazioni, risulta pianeggiante con quota di circa 2 - 3 m s.l.m.



Figura 1. Ubicazione dell'area in oggetto (da C.T.R. Regione Emilia Romagna, elemento n° 222081, 223054, 222082 e 223053 scala 1:5.000; - I.G.M. Foglio 89 "Alfonsine" IV SO scala 1:25.000).

3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Per meglio inquadrare la geologia del settore in studio, viene di seguito brevemente descritta l'evoluzione geologico-strutturale del settore romagnolo dell'ampio "bacino sedimentario padano" a cui questo appartiene.

In questo settore è presente una successione di depositi marini, deltizi, lagunari, palustri ed alluvionali di età pliocenico-quadernaria, che poggia su un substrato caratterizzato da una complessa configurazione a pieghe e pieghe-faglie, con gli assi tettonici paralleli ai principali allineamenti strutturali appenninici (NW-SE).

Questa geometria a pieghe condiziona la successiva sedimentazione quadernaria di copertura, caratterizzata da spessori variabili con massimi in corrispondenza delle depressioni (sino a 3000 m) e minimi sulle strutture positive (circa 1500 m), con un assetto strutturale che ricalca tendenzialmente l'andamento del substrato.

La potenza dei sedimenti plio-quadernari raggiunge i valori più elevati, nell'ambito del bacino padano, in corrispondenza del comprensorio di Ravenna; questo dimostra come quest'area sia soggetta a fenomeni naturali di subsidenza, in gran parte tettonica, fin da tempi geologici remoti.

Questo complesso sedimentario è il risultato di alterne vicende legate soprattutto ad avanzamenti ed arretramenti della linea di costa, determinati da diversi fattori: la subsidenza e l'innalzamento tettonico, l'eustatismo, la mutevolezza dell'andamento del corso dei fiumi e la variabilità del loro carico sedimentario, deposto in fasi climatiche diverse, glaciali ed interglaciali. A causa della pluralità degli ambienti deposizionali, sia in senso spaziale che temporale, il complesso sedimentario è caratterizzato da un'elevata variabilità litologica degli strati, costituiti da sabbie, limi e argille e da miscele di tali litotipi.

In particolare l'area oggetto di studio, è costituita in affioramento unicamente da depositi olocenici appartenenti al *Supersistema Emiliano Romagnolo* unità stratigrafica che comprende l'insieme di depositi quadernari di origine continentale affioranti in corrispondenza del margine appenninico padano (ciclo Qc di RICCI LUCCHI et alii, 1982) ed i sedimenti continentali e marini ad essi correlati nel sottosuolo della pianura emiliano-romagnola.

Tale *Supersistema Emiliano Romagnolo* si suddivide in due Sintemi:

- Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES);
- Sintema Emiliano-Romagnolo Inferiore (AEI).

Nell'area in studio tutti i litotipi presenti in affioramento sono ascrivibili ai depositi compresi nel *Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES)* già denominata *Alloformazione Emiliano-Romagnolo Superiore*, depositi alluvionali, deltizi, litorali e marini organizzati in successioni cicliche di alcune decine di metri di spessore.

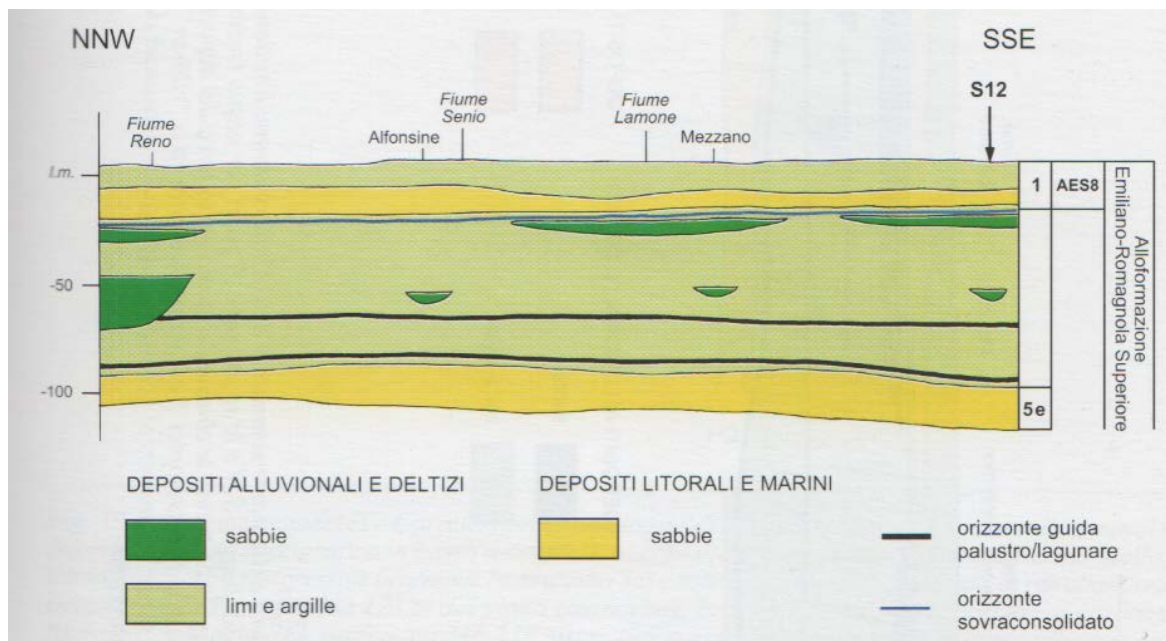


Figura 2. Sezione schematica della parte sommitale dell'Alloformazione Emiliano-Romagnola Superiore nell'area del Foglio Ravenna (da Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia 1:50.000).

In particolare è presente il *Subsistema di Ravenna (AES8)* che risulta costituito da sabbie, argille e limi di ambiente alluvionale: nello specifico sono presenti litotipi appartenenti all'*Unità di Modena (AES8a)*, che contiene i depositi più superficiali e più recenti, compresi quelli attualmente in evoluzione, risulta qui costituita da argille e limi principalmente alluvionali, tali terreni sono legati alla sedimentazione del complesso e mutevole reticolo idrografico Olocenico (Figura 3).


Nel dettaglio nel settore in cui andrà realizzato il pozzo i terreni in affioramento si possono correlare con i depositi di "Piana alluvionale", e più in particolare con depositi di "Aree interfluviali e di Palude". Si tratta essenzialmente di argille, argille limose, limi argillosi talora laminati, lenti e livelli di torbe. Tali litotipi, nell'ambito della realizzazione del pozzo, presentano spessori intorno a 8-10 m e sovrastano un livello di sabbie legate a sedimentazione litorale o marina all'incirca dello stesso spessore.



scala di rappresentazione 1:20.000

Legenda

Ambienti deposiz. e litologie

 Argilla Limosa - Piana alluvionale

 Sabbia Limoso Argillosa - Piana alluvionale



Area di interesse

Coperture quaternarie



AES8a - Unità di Modena

Unità di rango inferiore che costituisce la parte sommitale del Subsistema di Ravenna. Sabbie argille e limi di ambiente alluvionale, deltizio e litorale, organizzati in corpi sedimentari lenticolari, nastriformi, tabulari e cuneiformi di spessore plurimetrico.

Linee geomorf./antrop.

 ventaglio di esondazione

Figura 3. Carta geologica dell'area in studio (da Cartografia geologica della Regione Emilia-Romagna).

4 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Da accurate ricerche bibliografiche (Regione Emilia-Romagna & ENI-AGIP del 1998), nell'ambito del territorio della pianura romagnola si possono riconoscere diversi corpi acquiferi, posti a varie profondità, separati da diversi livelli impermeabili più o meno potenti (Figura 4).

In generale nella pianura romagnola, le attuali conoscenze permettono di ipotizzare la suddivisione del sistema nelle seguenti unità idrogeologiche, dall'alto verso il basso:

- *acquifero freatico superficiale (non sfruttabile)*: dai dati bibliografici e dalla profondità media dei pozzi presenti si evidenzia che l'acquifero superficiale presenta mediamente una potenza variabile tra i 15 ed i 20m. Tale acquifero freatico è spesso legato ad una circolazione in terreni misti costituiti generalmente da alluvioni e depositi di palude salmastra, con potenze da pochi metri sino ad oltre 10m, che sovrastano il banco sabbioso litorale; talora, in alternativa, si riscontrano terreni coesivi argilloso-limosi inframmezzati da lenti sabbiose alluvionali (in questo caso: alternanza di livelli permeabili ed impermeabili o semipermeabili);
- *livello impermeabile argilloso di separazione*;
- *sistema di acquiferi con falde in pressione (sfruttabile)*: formato da una serie di orizzonti permeabili sabbiosi riconducibili ad un unico acquifero multistrato a scala regionale, soggetto ad emungimento intensivo per l'approvvigionamento idrico ed alimentato, per flusso sotterraneo, dalla retrostante pianura, con alimentazione nella fascia pedecollinare (conoidi). L'assetto strutturale del letto dell'acquifero multistrato ricalca l'andamento delle strutture pre-quadernarie. I singoli acquiferi mostrano un andamento analogo e risultano articolati in blande pieghe anticlinaliche e sinclinaliche, che si smorzano progressivamente dal basso verso l'alto, sino a raggiungere uno stato di quasi orizzontalità negli acquiferi superiori.

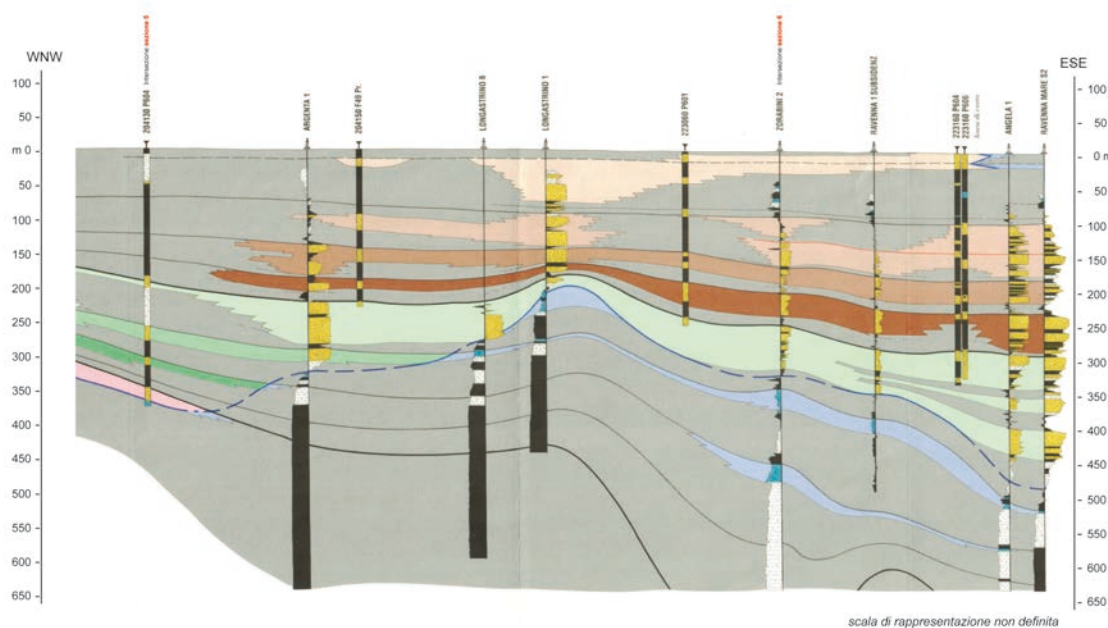


Figura 4. Sezione idrostratigrafica (da Regione Emilia-Romagna & ENI-AGIP del 1998).

Da un'attenta ricerca bibliografica nell'ambito del territorio in esame ed a seguito della consultazione di indagini geognostiche eseguite da altri nell'area in studio, si può ipotizzare una profondità della falda che rispetto al piano di campagna varia da un minimo di circa -0,5 m ad un massimo di circa -5 m, con una profondità media di -2,5 m da p.c.

I depositi presenti nell'area interessata dalla realizzazione del pozzo rientrano nel Gruppo Acquifero A (Figura 4), a tale proposito si deve inoltre evidenziare che, in base agli ultimi studi eseguiti dalla Regione Emilia-Romagna, è stata individuata una nuova unità superficiale, denominata A0, sovrastante all'unità A1, costituita da sedimenti tardo pleistocenici-olocenici che si sono depositati dopo l'ultima glaciazione.

Questo nuovo acquifero risulta caratterizzato da depositi superficiali a permeabilità bassa o molto bassa (limi, argille limose, ecc.), con intercalazioni di lenti a permeabilità media (sabbie fini, talora limose) con presenza di flussi idrici molto ridotti e potenzialità assente.

Alla base di tale acquifero superficiale è presente un livello sabbioso, con caratteristiche di un acquifero maggiormente definito e parzialmente confinato, quindi parzialmente in pressione.

Da quanto sopra, si evince che, il livello più eterogeneo superficiale si presenta come una unità idrogeologica con valori di permeabilità alquanto disomogenei ma generalmente molto bassi, con conseguente circolazione idrica di poco conto e molto lenta, con difficile e scarso grado di alimentazione e ricarica. Tale livello comunque si può identificare come sede di una modesta ed effimera falda freatica locale.

Di seguito viene riportato uno schema stratigrafico ed idrostratigrafico del bacino padano romagnolo ripreso dalle Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 (F. 23 "Ravenna") e modificato da Regione Emilia-Romagna & ENI-AGIP del 1998.

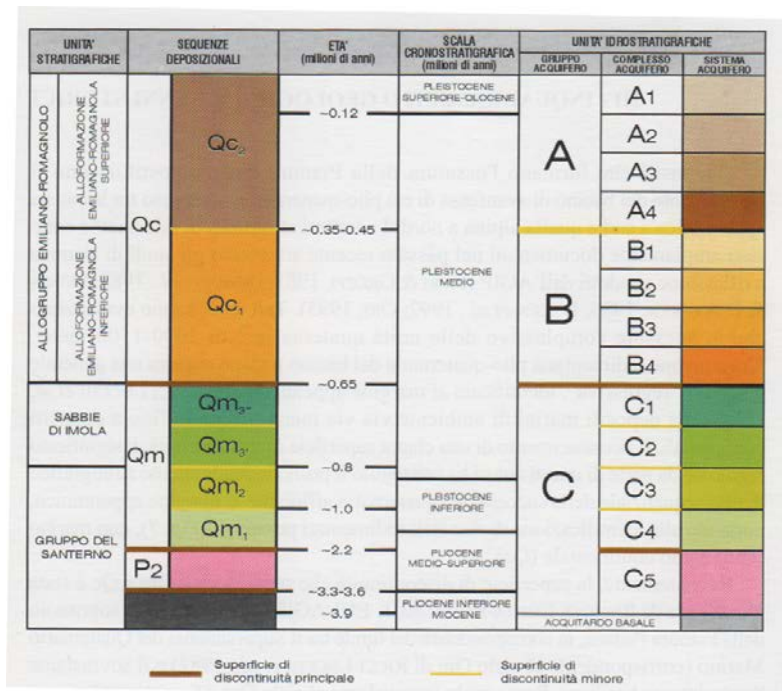
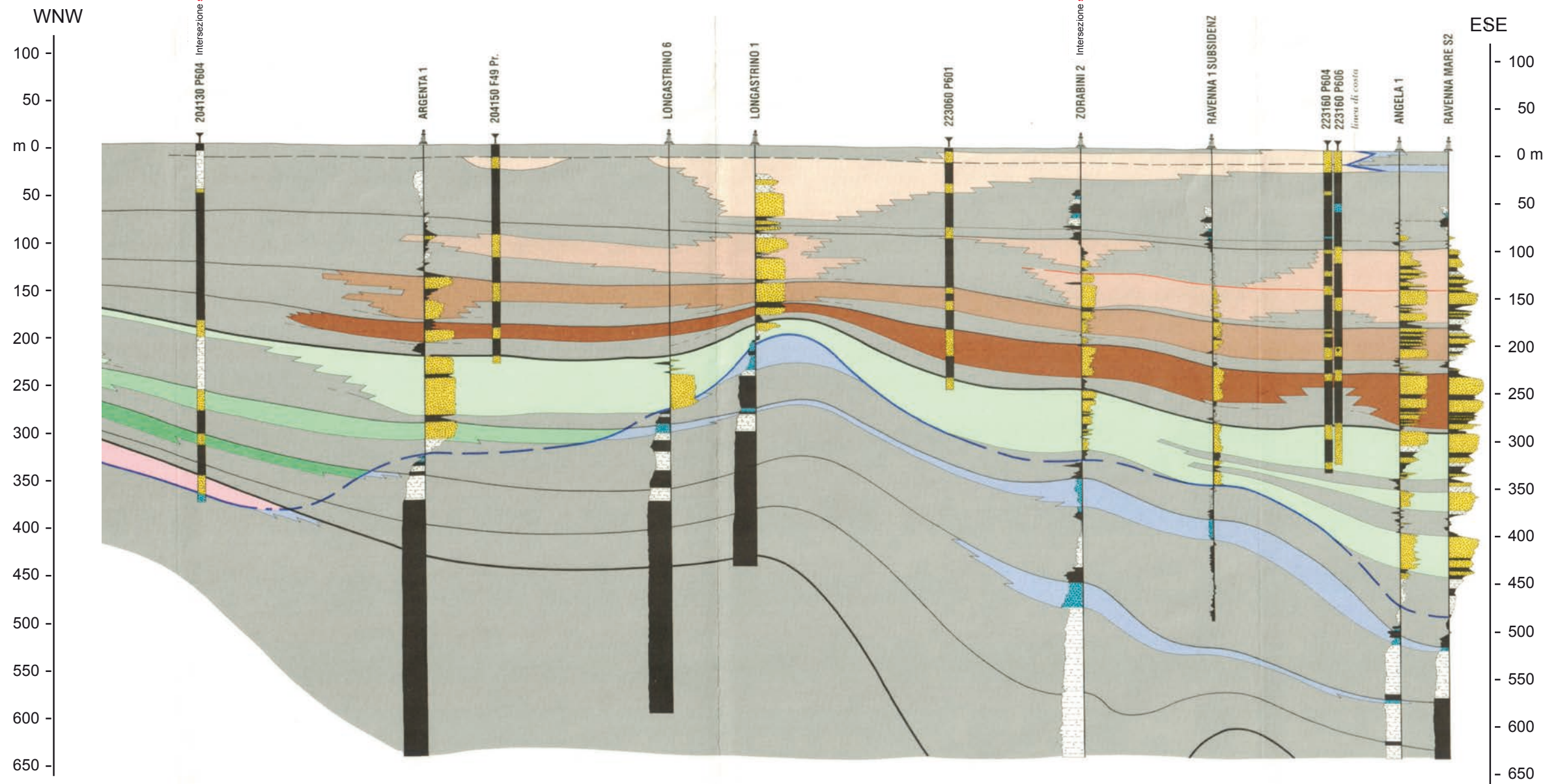


Figura 5. Schema stratigrafico con indicazione delle unità idrostratigrafiche (da Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 F. 23 "Ravenna").

Inoltre nel settore interessato dalla realizzazione del pozzo, dalle tavole di seguito riportate si deduce quanto segue:

- fino a circa 150 – 200 m di profondità, i depositi rientrano nel Gruppo Acquifero A (Tavola 1);
- lo spessore cumulativo dei depositi porosi-permeabili (acquifero utile) del Gruppo Acquifero A è di circa 20 m (Tavola 2);
- lo spessore cumulativo dei depositi porosi-permeabili (acquifero utile) del Gruppo Acquifero B, che si incontra oltre i 150 - 200 m di profondità, è di circa 80 - 100 m (Tavola 3);
- il limite basale del Gruppo Acquifero B si trova oltre i 400 m di profondità (Tavola 4).



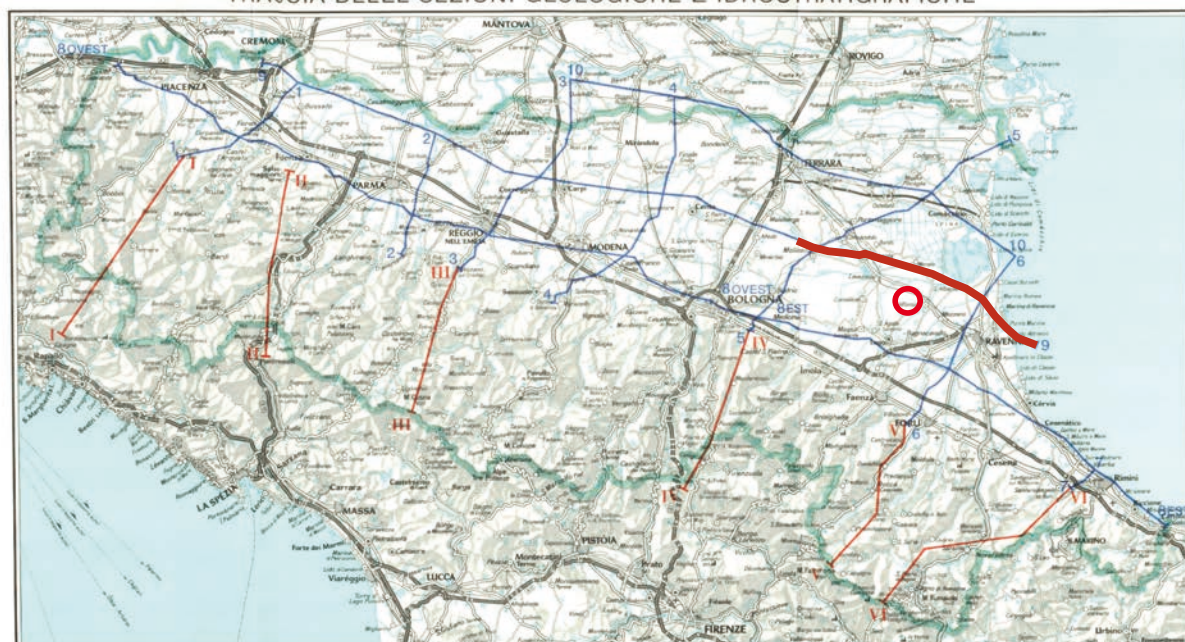
Legenda

UNITÀ IDROSTRATIGRAFICHE				ETÀ (milioni di anni)	SCALA CRONO- STRATIGRAFICA (milioni di anni)
GRUPPO ACQUIFERO	COMPLESSO ACQUIFERO	SISTEMA ACQUIFERO	SISTEMA ACQUITARDO		
A	A1			- 0.12	PLEISTOCENE SUPERIORE 0.125
	A2				
	A3				
	A4				
B	B1			- 0.35-0.45	PLEISTOCENE MEDIO
	B2				
	B3				
	B4				
C	C1			- 0.65	PLEISTOCENE INFERIORE 1.72 PLIOCENE MEDIO-SUPERIORE 3.55 PLIOCENE INF. MIOCENE
	C2			- 0.8	
	C3			- 1.0	
	C4			- 2.2	
	C5			- 3.9	
ACQUITARDO BASALE					

- SISTEMA ACQUIFERO saturo d'acqua salmastra/salata
- Limite di Gruppo Acquifero o di importante Unità Stratigrafica
- Limite di Complesso Acquifero
- Limite tra Sistema Acquifero e Sistema Acquitardo
- Limite acqua dolce/salmastra
- Superficie di Trasgressione Tirreniana

scala di rappresentazione non definita

TRACCIA DELLE SEZIONI GEOLOGICHE E IDROSTRATIGRAFICHE



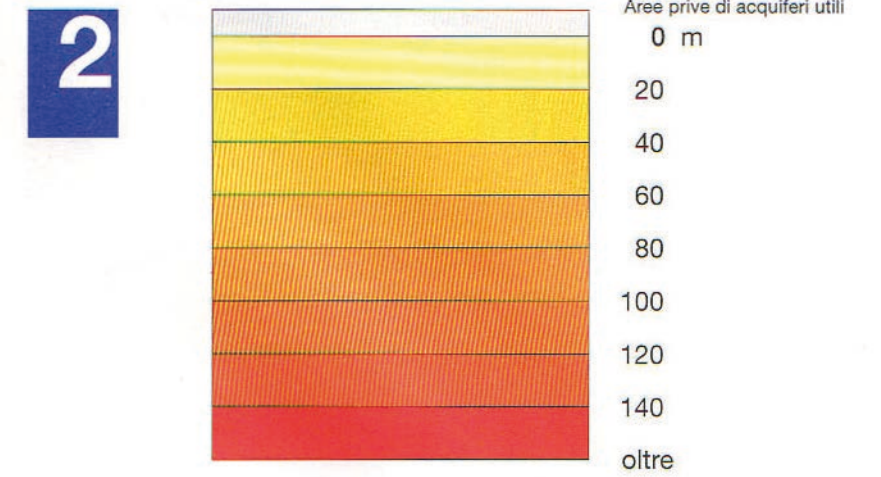
Area di interesse

Tavola 1 - Stralcio del tratto di sezione idrostratigrafica n. 9 in cui sono presenti i vari acquiferi (acquisito da cartografia "Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna & Eni-Agip, del 1998 scala 1:250.000)

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



 Area in studio

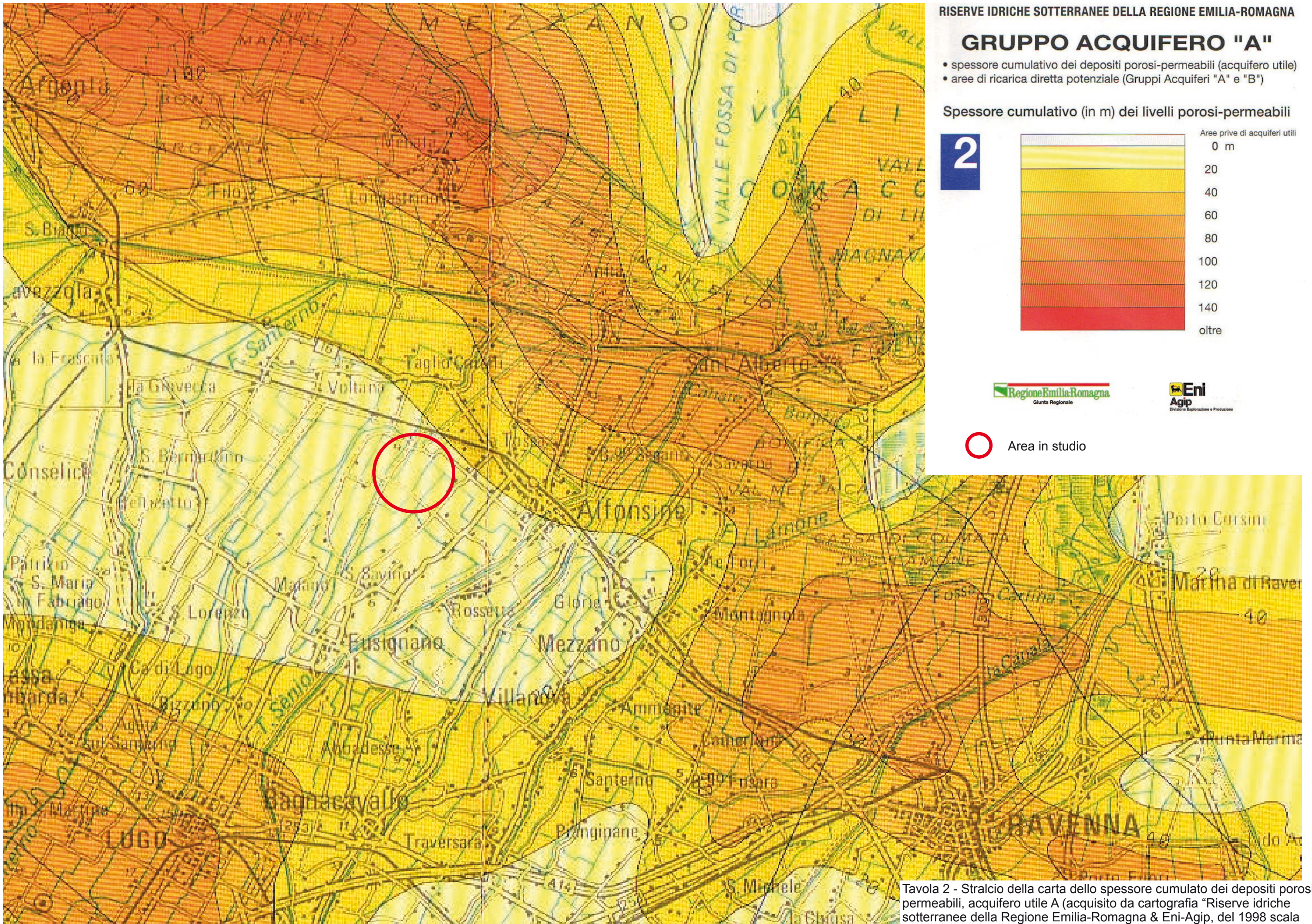
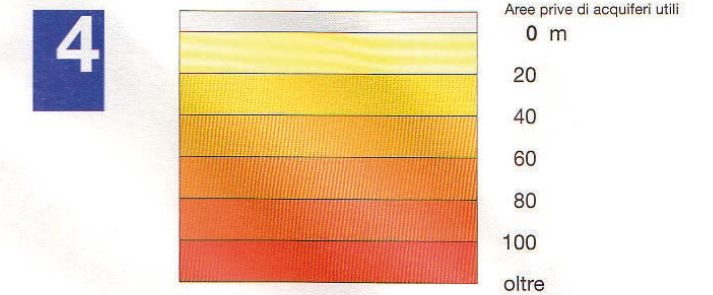


Tavola 2 - Stralcio della carta dello spessore cumulativo dei depositi porosi permeabili, acquifero utile A (acquisito da cartografia "Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna & Eni-Agip, del 1998 scala 1:250.000)

GRUPPO ACQUIFERO "B"

- spessore cumulativo dei depositi porosi-permeabili (acquifero utile)

Spessore cumulativo (in m) dei livelli porosi-permeabili



Limite del GRUPPO ACQUIFERO

- affiorante
- - - interpolato nel sottosuolo



○ Area in studio

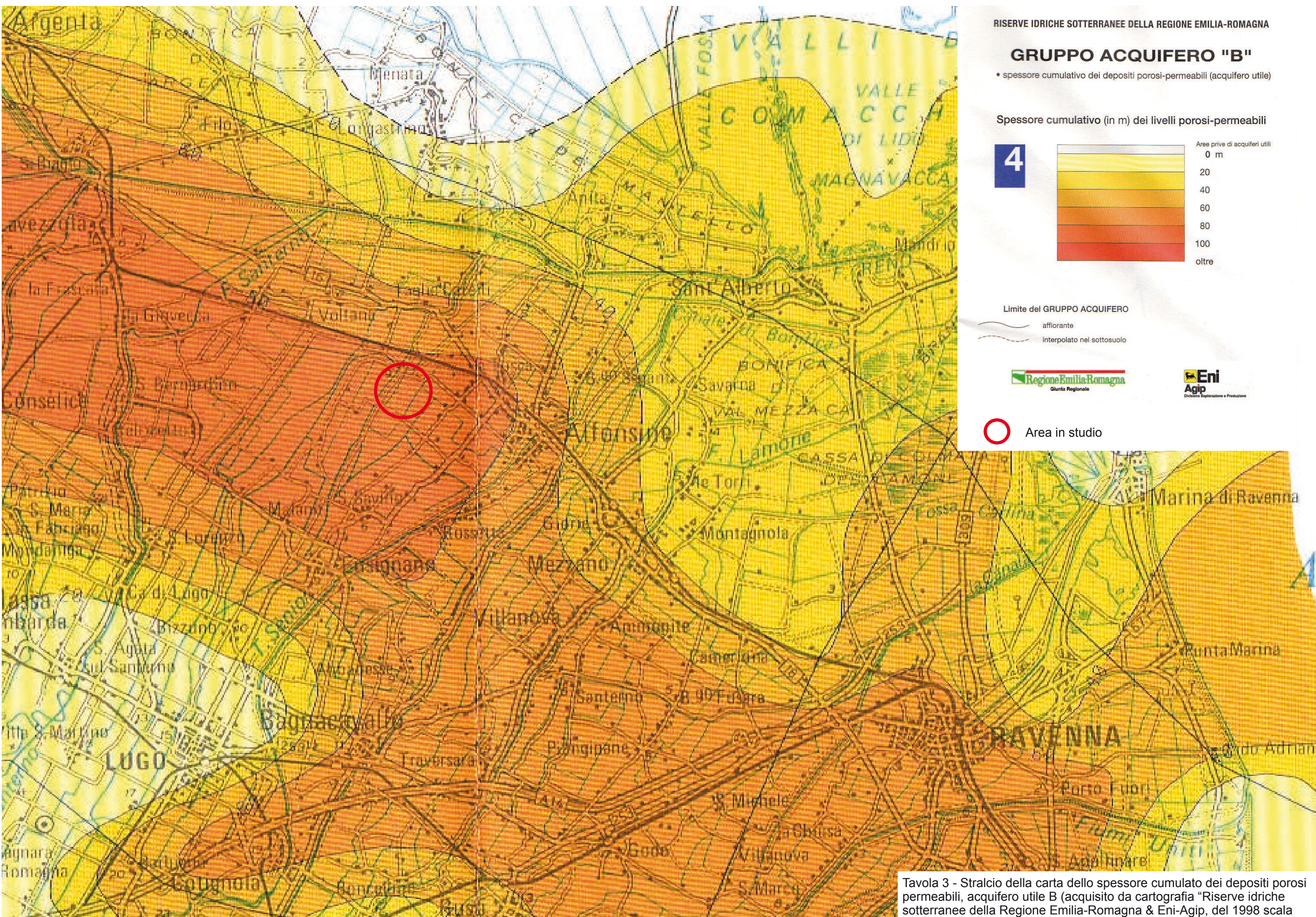
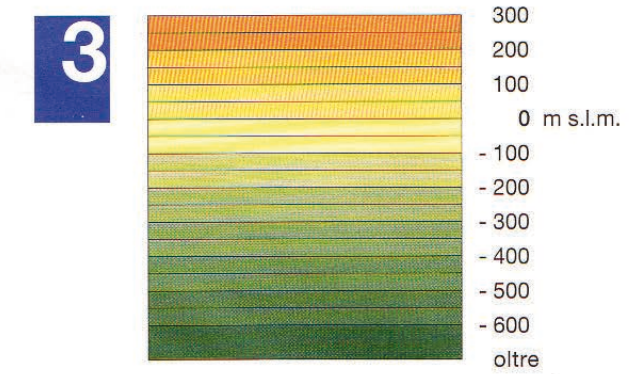


Tavola 3 - Stralcio della carta dello spessore cumulato dei depositi porosi permeabili, acquifero utile B (acquisito da cartografia "Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna & Eni-Agip, del 1998 scala 1:250.000)

GRUPPO ACQUIFERO "B"

- profondità del limite basale
- profondità dell'interfaccia acqua dolce / acqua salmastra
- spessore complessivo saturato con acqua dolce

Profondità del limite basale riferita al livello del mare

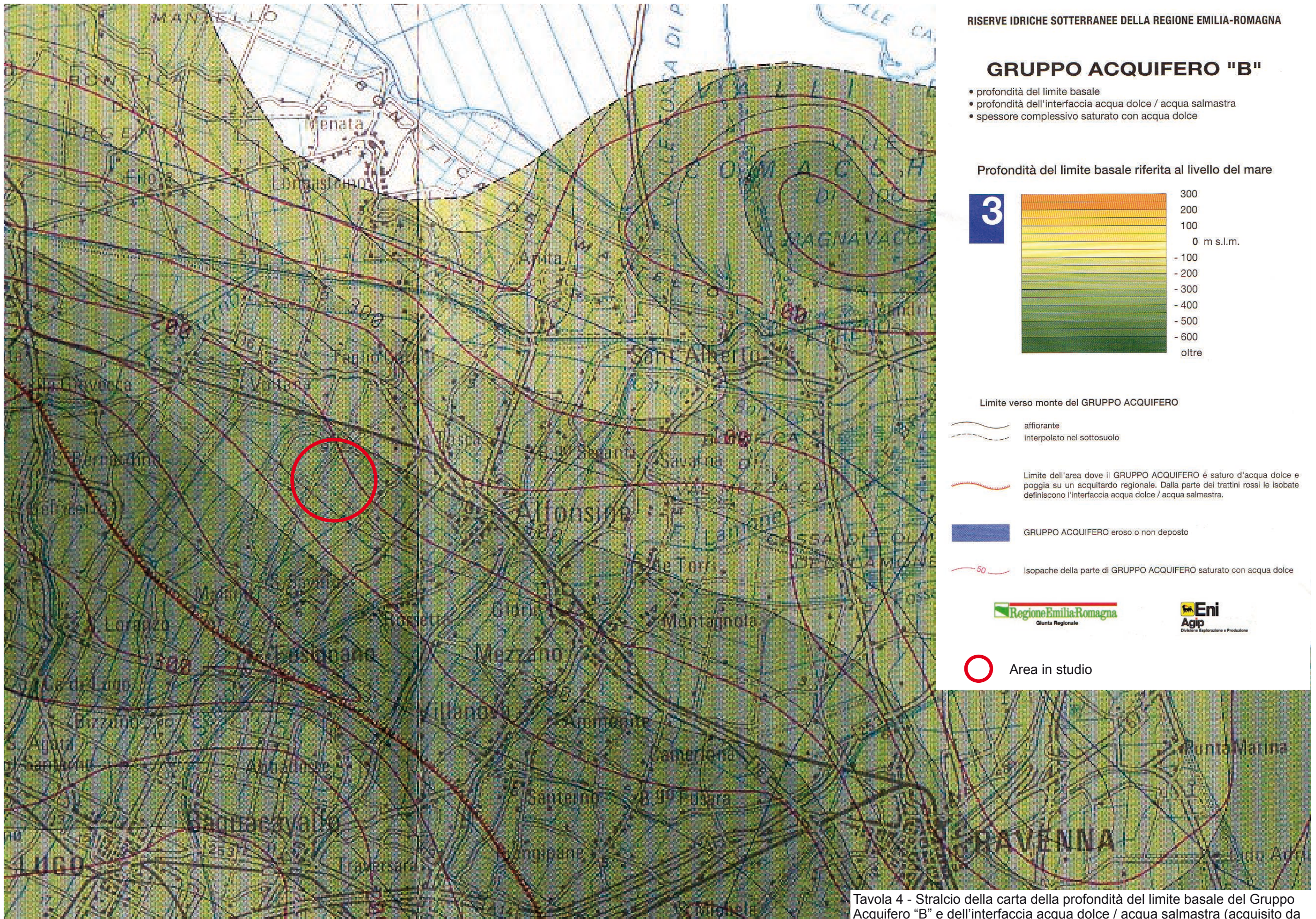


Limite verso monte del GRUPPO ACQUIFERO

- affiorante
- interpolato nel sottosuolo
- Limite dell'area dove il GRUPPO ACQUIFERO è saturo d'acqua dolce e poggia su un acquitardo regionale. Dalla parte dei trattini rossi le isobate definiscono l'interfaccia acqua dolce / acqua salmastra.
- GRUPPO ACQUIFERO eroso o non deposto
- Isopache della parte di GRUPPO ACQUIFERO saturato con acqua dolce



Area in studio



scala di rappresentazione 1:100.000

Tavola 4 - Stralcio della carta della profondità del limite basale del Gruppo Acquifero "B" e dell'interfaccia acqua dolce / acqua salmastra (acquisito da cartografia "Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna & Eni-Agip, del 1998 scala 1:250.000)

5 VINCOLI TERRITORIALI

L'area ove è prevista l'escavazione del pozzo, da come risulta dal Gis Web Parchi, Aree Protette e Natura 2000 della E-R Ambiente e dalla Provincia di Ravenna - SIT - Ambiente, non ricade all'interno del territorio di competenza di un'area Naturale Protetta, area individuata come SIC o ZPS ed area sottoposta a vincolo idrogeologico (Figure 6 e 7).

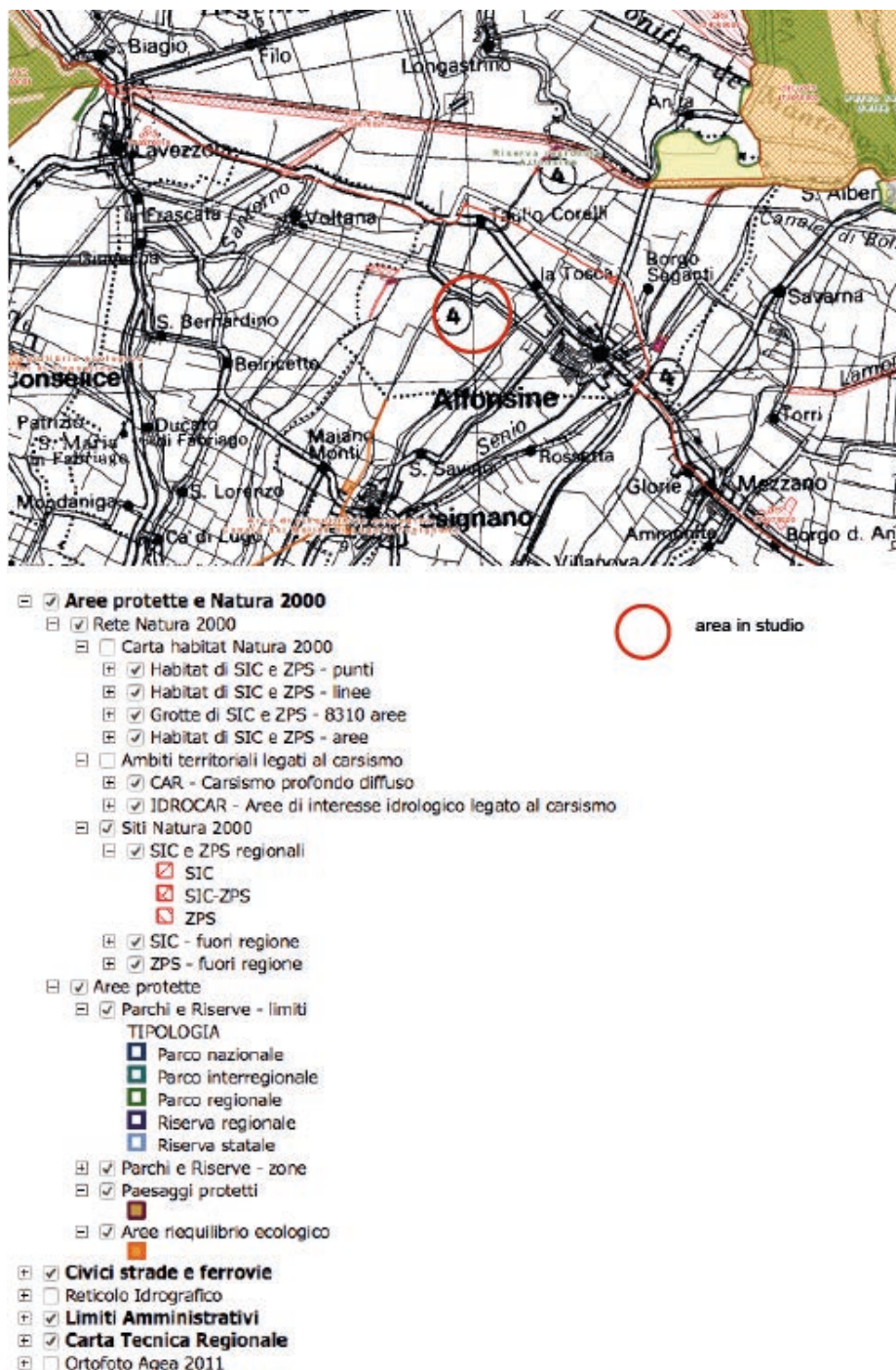


Figura 6. Sistema regionale delle aree protette (da Gis Web Parchi, Aree Protette e Natura 2000 della E-R Ambiente).

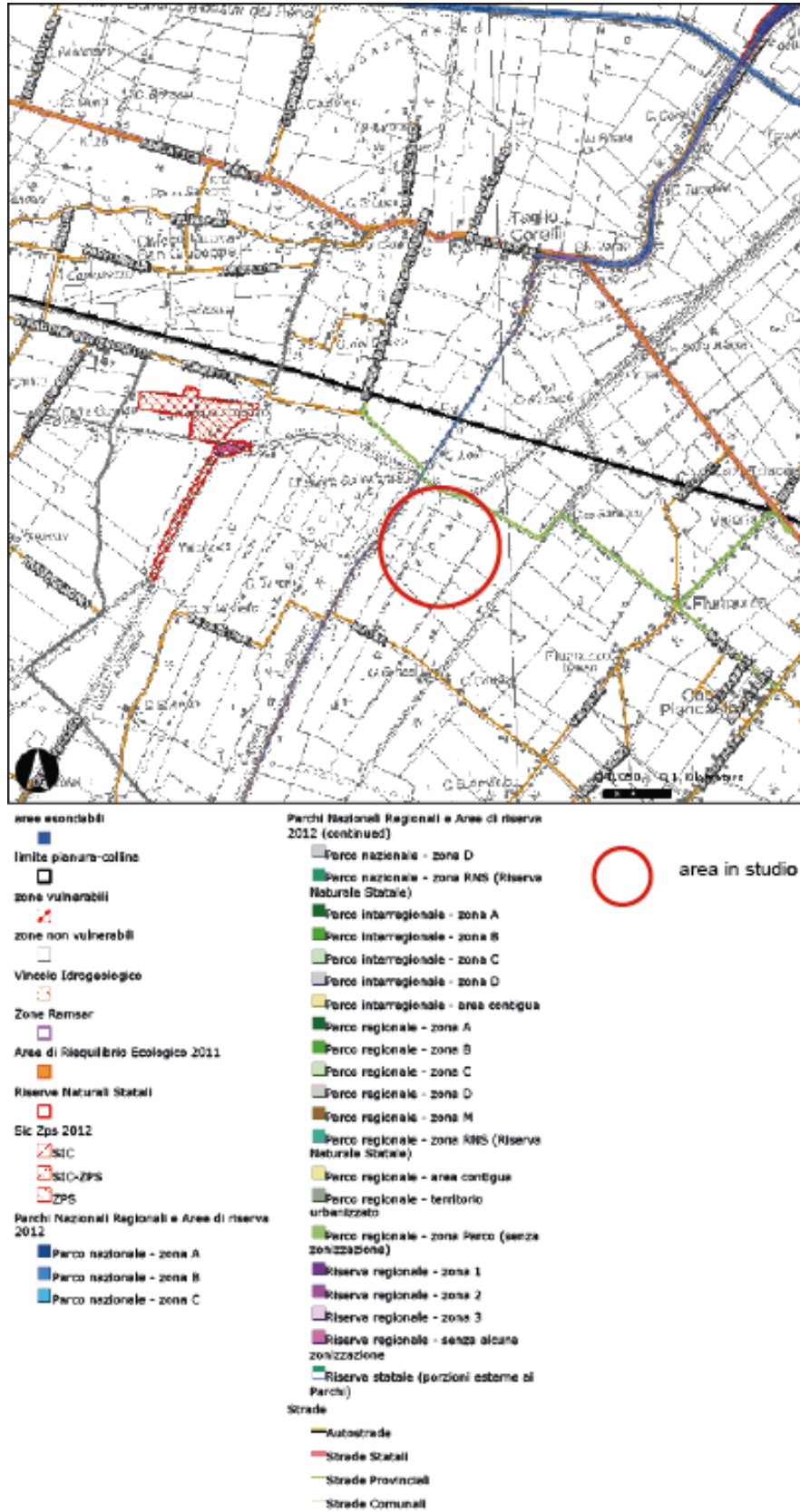


Figura 7. Vincoli territoriali (da Provincia di Ravenna - SIT - Ambiente).

6 PROGETTO DEL POZZO

All'interno del terreno di proprietà della STOGIT S.p.A., censito al Catasto di Alfonsine (RA) con Foglio n° 85 particella n° 66, si intende effettuare una ricerca d'acqua sotterranea mediante l'escavazione di un pozzo per uso antincendio presso il "Nuovo impianto di stoccaggio gas di Alfonsine (RA)".

La successione stratigrafica che si incontrerà nell'esecuzione del pozzo, ricostruita sia dalla conoscenza generica della geologia dell'area, sia dai dati in nostro possesso relativi a perforazioni geognostiche eseguite da altre società nell'area in oggetto nel 2012 oltre che da dati ISPRA e dal Web Gis della Regione Emilia-Romagna, è così ragionevolmente ipotizzabile:

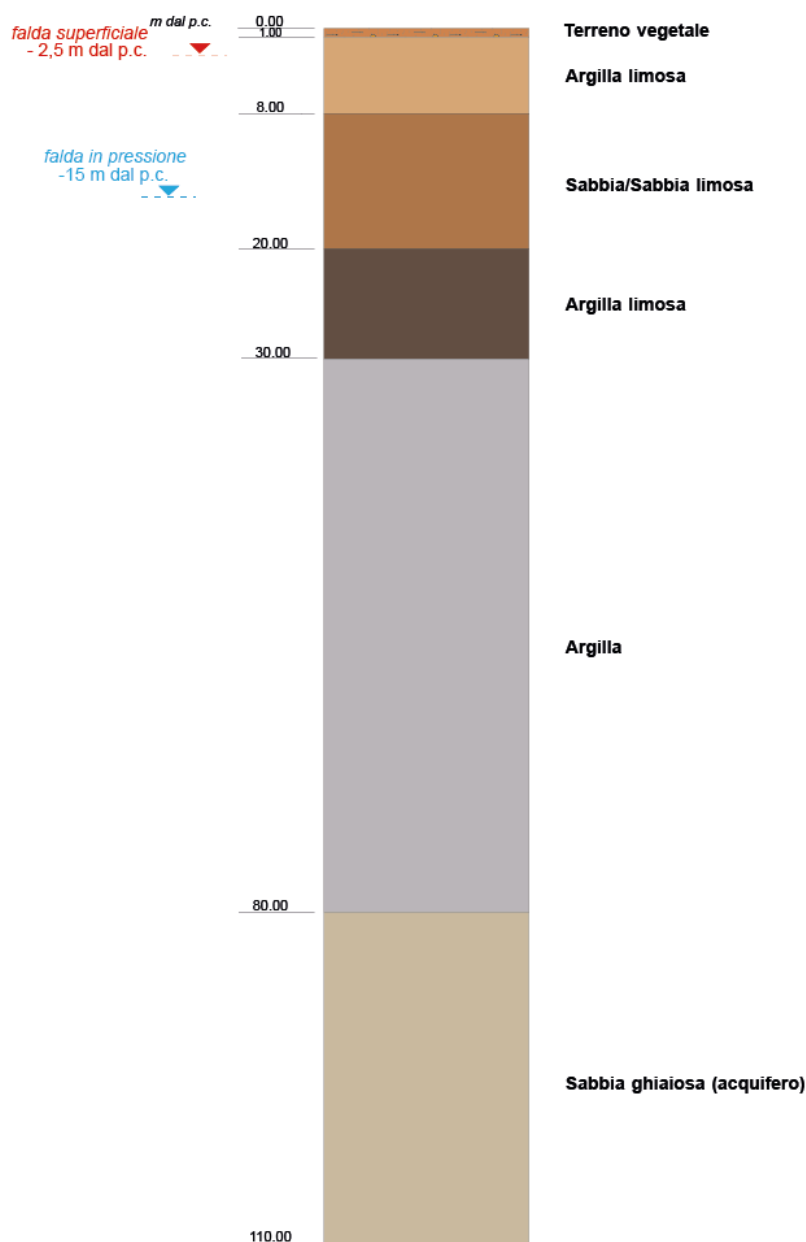


Figura 8. Schema stratigrafico

L'acquifero che verrà captato rientra nel Gruppo Acquifero A (da Regione Emilia-Romagna & ENI-AGIP del 1998), nel dettaglio il prelievo avverrà nel corpo idrico sotterraneo "Transizione Pianura Appenninica-Padana confinato superiore" codice IT080620ER-DQ2-TPAPCS (DGR n° 2067-2015 – Allegato A).

Tale acquifero si sviluppa all'interno delle sabbie ghiaiose del Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore, il suo spessore è presumibilmente intorno ai 20 - 30 m, il livello piezometrico della falda in pressione è di circa 15 m dal p.c., ovvero circa - 17 m s.l.m.

6.1 Caratteristiche di progetto

Ubicazione del pozzo:

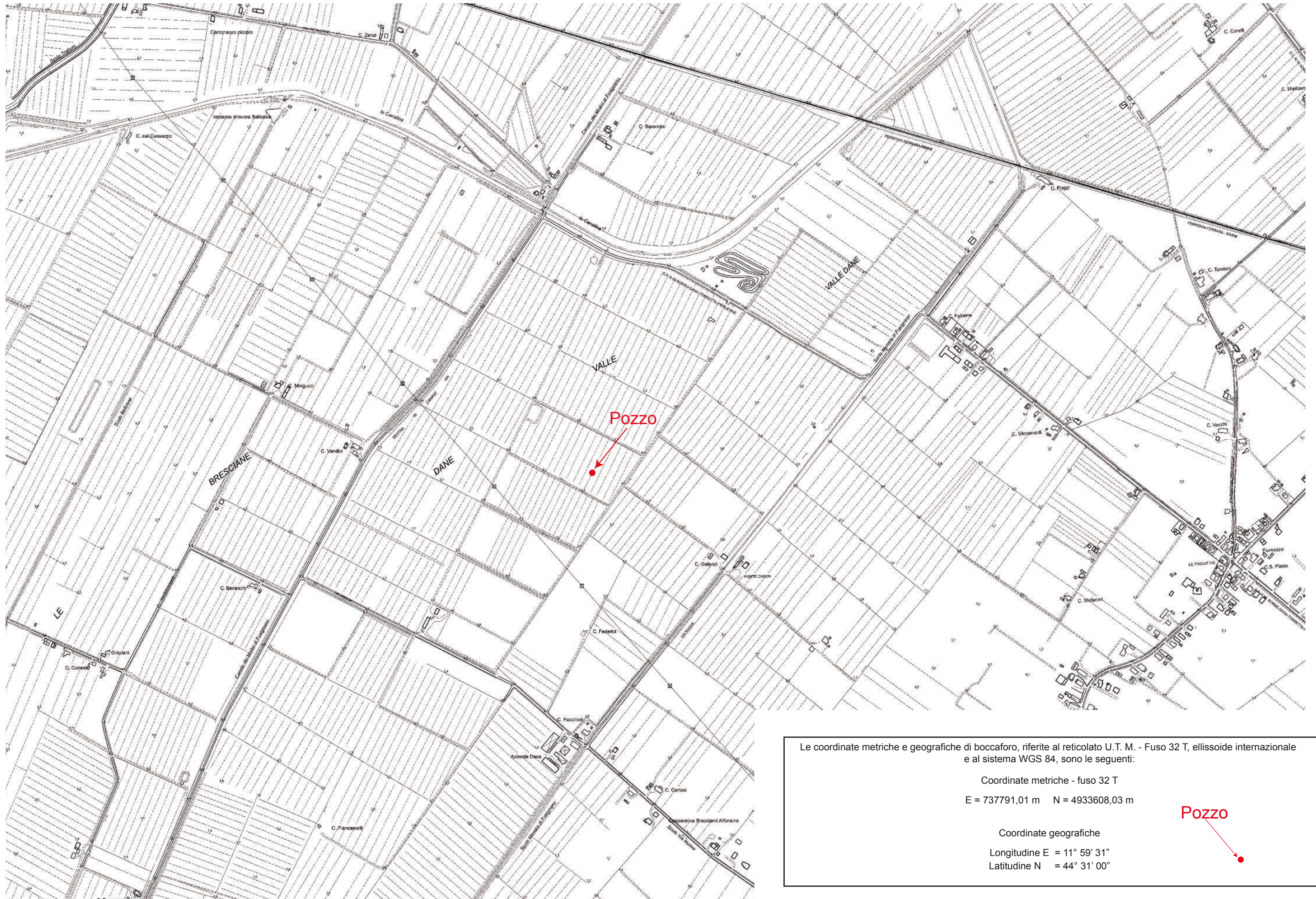
Il riferimento topografico è elemento n° 222082 "Il Palazzone" della Carta Tecnica Regionale edita dalla Regione Emilia-Romagna 1:5.000.

Il riferimento catastale è Foglio 85, particella 66.

Le coordinate geografiche del boccaforo del pozzo riferite al reticolato U.T. M. - Fuso 32 T sono:

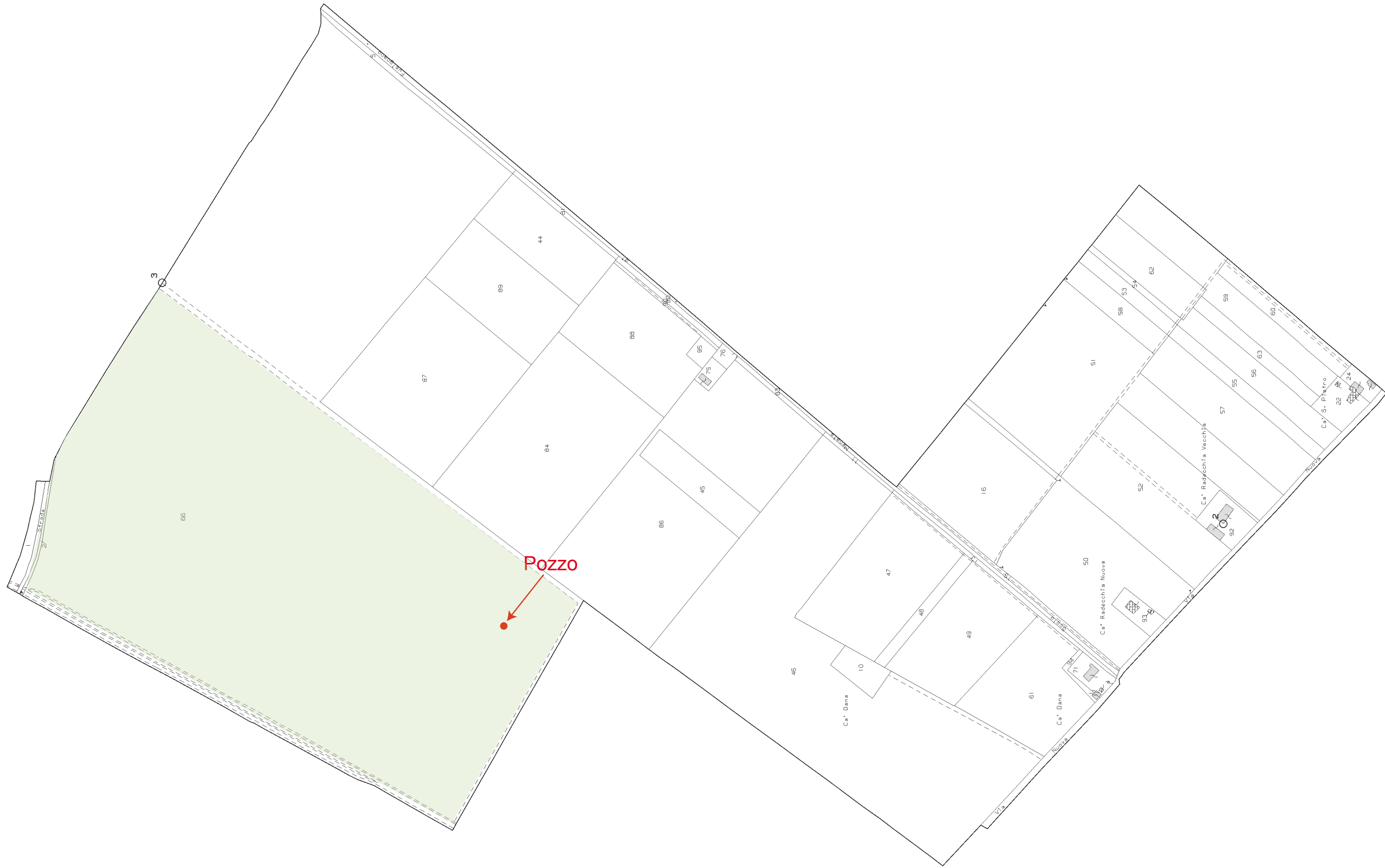
11° 59' 31"	longitudine	E
44° 31' 00"	latitudine	N

Di seguito viene riportato lo stralcio della Cartografia Tecnica Regionale, lo stralcio del riferimento catastale ottenuto dall'Ufficio Provinciale del Catasto di Ravenna – Comune di Alfonsine e l'ubicazione del pozzo nella planimetria di Centrale Fase 1.



scala di rappresentazione 1:10.000

Tavola 5 - Ubicazione del pozzo (da C.T.R. Regione Emilia Romagna, elemento n° 222081; 222082; 223053; 223054, scala 1:5.000) e relative coordinate geografiche e metriche,



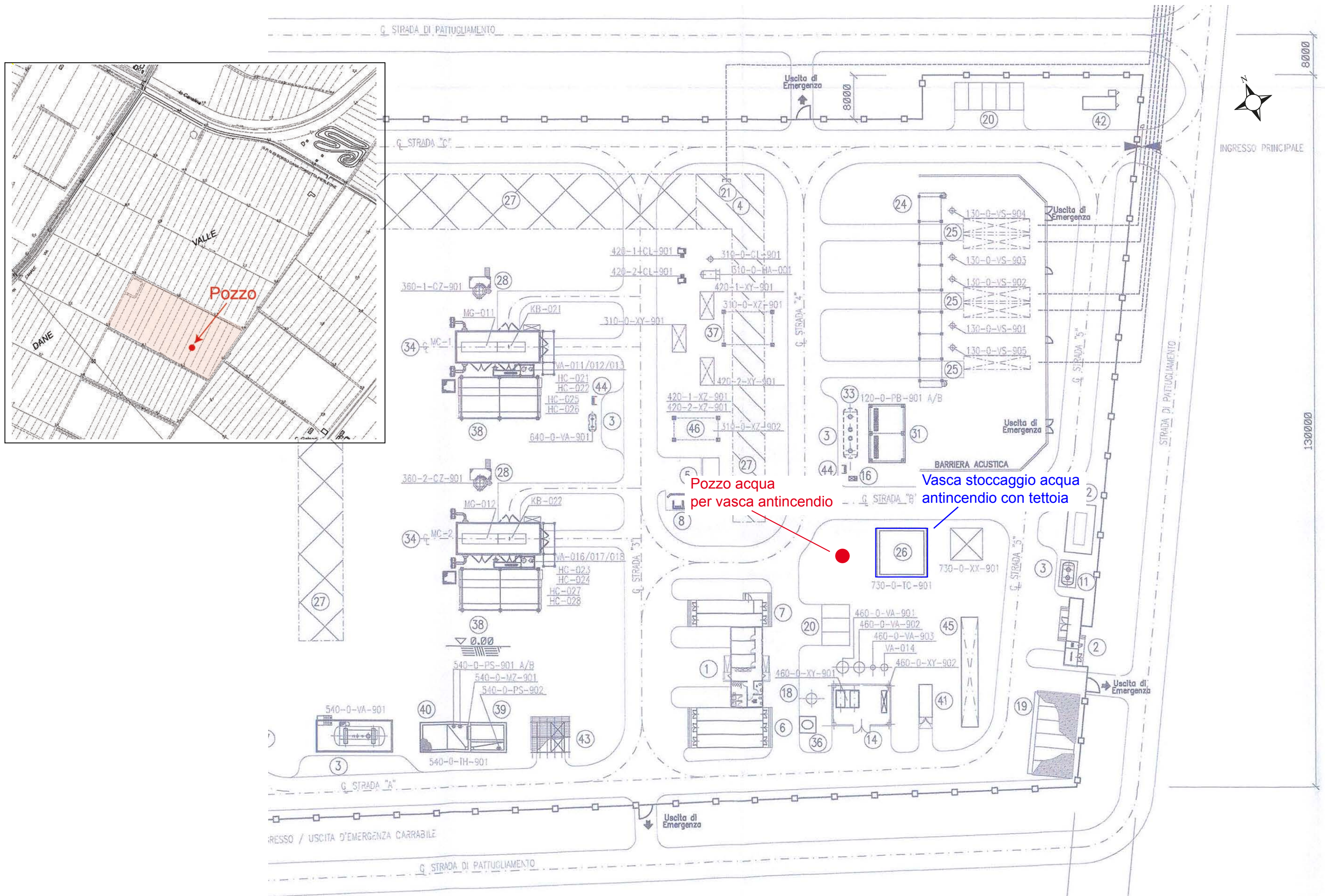
Pozzo

E=18600

scala di rappresentazione 1:5.000

N=-1100

Tavola 6 - Ubicazione del pozzo su planimetria catastale Foglio 85 p.Ila 66
scala originale 1:2.000



scala di rappresentazione non definita

Tavola 7 - Ubicazione del pozzo nella planimetria della Centrale Fase 1

Caratteristiche del pozzo

L'escavazione dell'opera di captazione, che verrà realizzata nel punto ubicato nelle Tavole 5 e 6, sarà effettuata con sistema a rotazione diretta con distruzione di nucleo, indicativamente con un diametro di perforazione di circa 8" – 10" (20 - 25 cm) ed una colonna definitiva avente diametro interno di circa 6" – 8" (16 – 20 cm).

Durante tutte le fasi di perforazione del pozzo dovranno essere adottate tutte le cautele necessarie ed utilizzate sostanze e materiali idonei, a norma di legge, per prevenire possibili inquinamenti delle falde, inoltre tutti i materiali provenienti dagli scavi e dalle perforazioni dovranno essere smaltiti, secondo quanto disposto dalla normativa vigente, ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Il pozzo da realizzare, interesserà esclusivamente un acquifero che, secondo quanto riportato nei capitoli precedenti, risulta composto da una falda in pressione contenuta nelle sabbie ghiaiose del Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore.

Qualora venisse confermata la stratigrafia di riferimento, il pozzo avrà una profondità di circa 110 m e sarà sviluppato da una tubazione cieca fino alla profondità di circa 80 m seguita da una colonna filtrante di massimo 30 m e chiusura di fondo foro.

L'esatta profondità e le caratteristiche del tratto filtrante saranno comunque da definire in corso d'opera sulla base dell'effettiva stratigrafia incontrata. Verrà utilizzato un filtro del tipo microfessurato, la cui luce sarà opportunamente dimensionata sulla base dei risultati granulometrici ottenuti dopo la perforazione; verrà inoltre realizzato il drenaggio utilizzando un ghiaietto siliceo calibrato per evitare l'ingresso nel pozzo di particelle di materiale più fine che potrebbero influenzare negativamente le caratteristiche idrauliche dell'opera di captazione. Il massiccio filtrante di ghiaietto siliceo calibrato dovrà essere messo in opera da -80 m a -110 m dal p.c. (intorno alla colonna filtrante).

Si dovrà provvedere ad impermeabilizzare, utilizzando uno specifico materiale a bassa conducibilità idraulica (bentonite) messo in opera per gravità, alcuni tratti di pozzo, con particolare attenzione per quello al tetto del massiccio filtrante e per i primi metri di perforazione: in questo modo si eviteranno infiltrazioni di acque superficiali nella falda di produzione e non verrà compromesso il grado di protezione dell'acquifero attraversato. Inoltre va eseguita una cementazione, a tutela della falda, dal piano di campagna fino a - 80 m dal p.c. cioè fino al tappo di bentonite (Figura 9).

Inoltre tutta l'intercapedine tra il perforo e la colonna dei tubi dovrà essere riempita mediante cemento bentonite iniettato a pressione dal basso verso l'alto, a partire dal tetto del livello acquifero captato fino al piano campagna.

All'interno della colonna, sarà alloggiata una elettropompa sommersa posizionata adeguatamente a circa 75 m di profondità e quindi distanziata dai tratti fenestrati per evitare moti turbolenti che possano diminuire l'efficienza e la vita del pozzo, come riportato nella Figura 9.

Si ipotizza di installare un'elettropompa sommersa da 2 - 3 kW dotata di inverter che sarà collegata ad un quadro elettrico. Il modello esatto della pompa da installare verrà comunque definito dai tecnici competenti in fase di progettazione definitiva.

La testata del pozzo dovrà essere protetta, da un pozzetto di ispezione e manovra in cemento, dotato di chiusino con chiusura impermeabile, di diametro maggiore del boccapozzo. Il pozzetto dovrà essere appoggiato su una soletta di cemento armato in continuità con la cementazione. Il boccapozzo dovrà essere flangiato e trovarsi in posizione rilevata rispetto al fondo del pozzetto che dovrà essere provvisto di sfioratore per lo smaltimento di acque superficiali e meteoriche di eventuale infiltrazione. Per un'ulteriore protezione della testata del pozzo, oltre al pozzetto in cemento, è opportuno procedere alla realizzazione di un piccolo fabbricato di protezione.

Sul tubo di mandata e prima di ogni altra derivazione verranno installate una saracinesca di chiusura ed un idoneo dispositivo per la misurazione delle portate e dei volumi (contaltri) sul quale eseguire periodiche letture.

Vengono di seguito riportate in sintesi le indicazioni di progetto del pozzo:

- tipologia di esecuzione: a rotazione diretta con distruzione di nucleo o percussione;
- profondità di perforazione: 110 m circa;
- diametro massimo di perforazione: 250 mm;
- colonna filtrante: da -80 m a -110 m da p.c, costituita da filtro microfessurato;
- dreno collocato tra la parete del perforo e la tubazione da -80 m a -110 m da p.c. da realizzare con ghiaietto siliceo calibrato;
- tamponamento: da eseguire da -79.0 m a -80 m da p.c con argilla bentonitica
- cementazione: da eseguire dalla superficie a -79,0 m da p.c. a tutela della falda.

Al termine delle operazioni di completamento del pozzo si dovrà procedere allo sviluppo del pozzo, con la finalità di allontanare le particelle di materiale più fine presenti in prossimità del tratto filtrante e di aumentare così la permeabilità dell'acquifero nell'intorno dello stesso, che avverrà mediante un pompaggio che si protrarrà fino ad ottenimento di acqua chiara e priva di materiale in sospensione.

Portate, raggio d'influenza, ecc., saranno valutabili solo ad opera eseguita, tramite esecuzione di idonee prove di pompaggio.

Nella sottostante Figura 9 si riporta altresì lo schema preliminare di progetto relativo all'opera, dove litologie e profondità sono soltanto un'ipotesi di lavoro, da verificare in sede esecutiva.

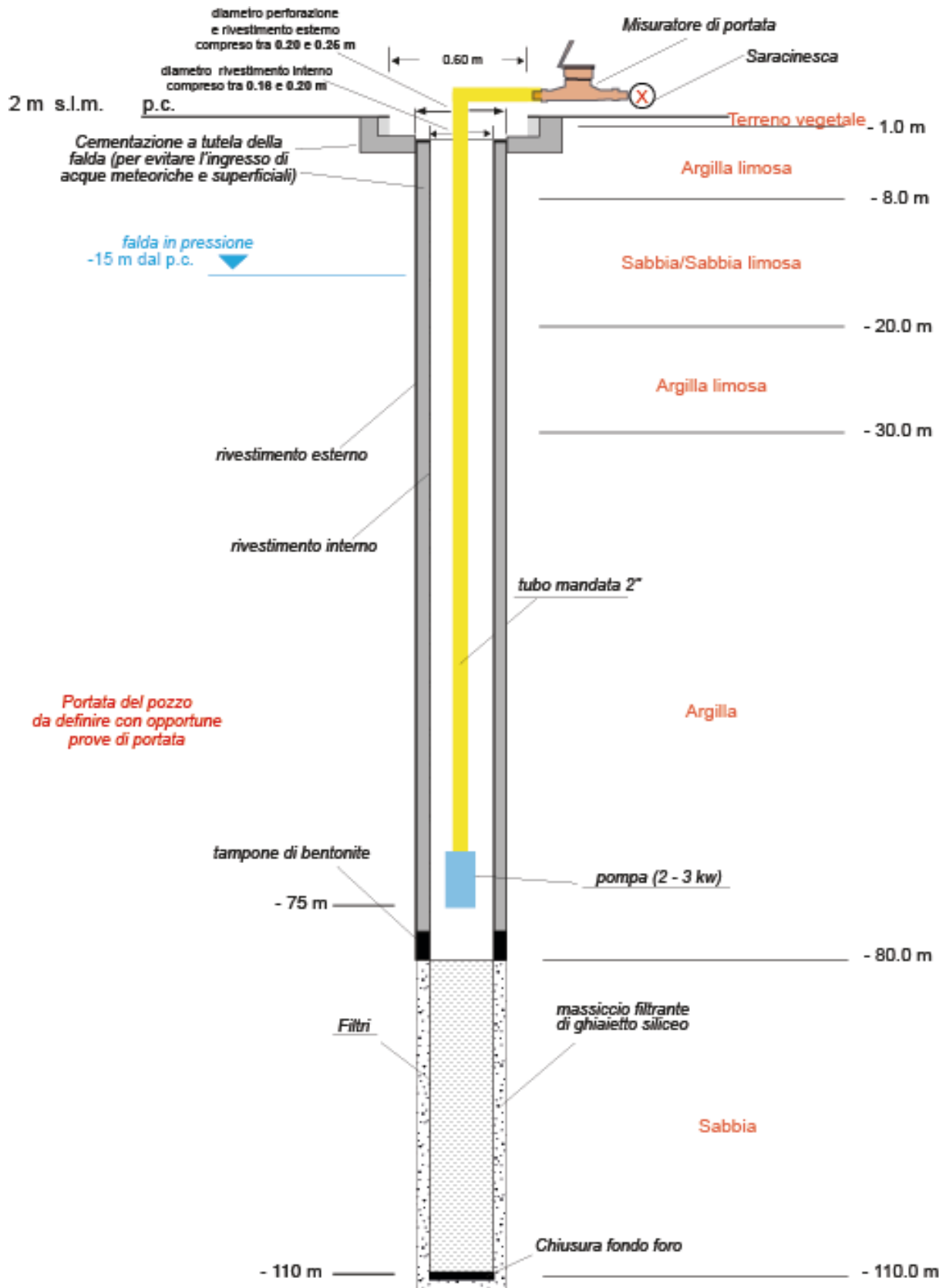


Figura 9. Schema del pozzo con stratigrafia del terreno (scala 1:500).

Il pozzo sarà realizzato per l'emungimento di acqua da utilizzare esclusivamente per uso antincendio a servizio della Centrale Fase 1 e Fase 2.

Il pozzo dovrà garantire acqua per contrastare un incendio di 36 ore, il volume d'acqua richiesto è di 7.6 m³ ogni ora non in modo continuativo, ma per un massimo di 36 ore consecutive.

Il quantitativo d'acqua da emungere, non continuativamente, risulta quindi essere di 2,1 l/sec.

L'acqua emunta verrà convogliata in una vasca di accumulo posta nei pressi del pozzo.

A tale proposito, dato l'utilizzo non continuativo e la moderata portata di esercizio (2.1 l/sec), si può affermare che la realizzazione dell'opera di captazione ed il suo utilizzo non comporteranno nessun pregiudizio per il territorio e per le opere esistenti.

Detto ciò, sulla base delle portate necessarie, il pozzo nel contesto idrogeologico in oggetto, non modifica il regime idrogeologico locale e non pregiudica la presenza di altre derivazioni di acque sotterranee esistenti nell'ambito del territorio comunale che emungono dallo stesso acquifero.

7 CONCLUSIONI

È stata redatta una relazione idrogeologica per la ricerca di acque sotterranee mediante lo scavo di un pozzo presso il “Nuovo impianto di stoccaggio gas di Alfonsine (RA)” ai sensi dell’art. 95 del R.D. n° 1775 del 11 dicembre 1933 e successive modifiche, come risposta alla richiesta di integrazioni del MATTM - Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nell’ambito della procedura VIA.

Tale richiesta di autorizzazione alla realizzazione di un pozzo, è risultata necessaria per l’approvvigionamento idrico ad uso antincendio.

Dal punto di vista *geomorfologico*, l’area s’inquadra nel bacino subsidente della pianura padana orientale, questa è costituita da una potente serie sedimentaria plio-quadernaria che nel settore prossimo alla costa può arrivare fino a spessori di 1500 m; nella parte medio-basale è costituita prevalentemente da depositi marini mentre nella parte alta da depositi continentali. Nel dettaglio l’area oggetto d’indagine, caratterizzata essenzialmente da coltivazioni, si presenta pianeggiante con quota di circa 2 - 3 m s.l.m.

Geologicamente l’area investigata, in generale è caratterizzata dalla presenza di depositi ascrivibili al *Subsistema di Ravenna (AES8)* costituito da sabbie, argille e limi di ambiente alluvionale; nello specifico sono presenti litotipi appartenenti all’*Unità di Modena (AES8a)*, che contiene i depositi più superficiali e più recenti, compresi quelli attualmente in evoluzione, risulta qui costituita da argille e limi principalmente alluvionali, tali terreni sono legati alla sedimentazione del complesso e mutevole reticolo idrografico Olocenico. Nel dettaglio, sotto una coltre di terreno vegetale (circa 1 m) si rinvenivano argille limose con spessori intorno a 8-10 m che sovrastano un livello di sabbie legate a sedimentazione litorale o marina all’incirca dello stesso spessore.

Dal punto di vista *idrogeologico* nell’area in esame è presente un acquifero freatico superficiale composto da terreni misti costituiti generalmente da alluvioni e depositi di palude salmastra, in cui, da un’attenta ricerca bibliografica nell’ambito del territorio in esame ed a seguito della consultazione di indagini geognostiche eseguite da altri nell’area in studio, è presente una falda posta ad una profondità media di -2,5 m da p.c. Oltre a questo acquifero superficiale è presente un sistema di acquiferi con falde in pressione, costituiti da una serie di orizzonti permeabili sabbiosi riconducibili ad un unico acquifero multistrato a scala regionale, in questo caso nell’area è presente una falda in pressione a circa - 15 m dal p.c.

Nel dettaglio, l’acquifero che verrà captato dal pozzo rientra nel Gruppo Acquifero A (da Regione Emilia-Romagna & ENI-AGIP del 1998), in particolare il prelievo avverrà nel corpo idrico sotterraneo “Transizione Pianura Appenninica-Padana confinato superiore” codice IT080620ER-DQ2-TPAPCS (DGR n. 2067-2015 - Allegato A).

L’area ove è prevista l’escavazione del pozzo non ricade all’interno del territorio di competenza di un’*area Naturale Protetta, area individuata come SIC o ZPS, area sottoposta a vincolo idrogeologico,*

come risulta dal Gis Web Parchi, Aree Protette e Natura 2000 della E-R Ambiente e dalla Provincia di Ravenna - SIT - Ambiente.

Le indicazioni di progetto del pozzo in sintesi sono:

- tipologia di esecuzione: a rotazione diretta con distruzione di nucleo o percussione;
- profondità di perforazione: 110 m;
- diametro massimo di perforazione: 250 mm;
- colonna filtrante: da -80 m a -110 m da p.c, costituito da filtro microfessurato;
- dreno collocato tra la parete del perforo e la tubazione da -80 m a -110 m da p.c. da eseguire con ghiaietto siliceo calibrato;
- tamponamento: da eseguire da -79.0 m a -80 m da p.c con argilla bentonitica
- cementazione da eseguire dalla superficie a -79,0 m da p.c. a tutela della falda.

Il pozzo sarà realizzato per l'emungimento di acqua da utilizzare esclusivamente per uso antincendio a servizio della Centrale Fase 1 e Fase 2.

Il volume d'acqua richiesto è di 7.6 m³ ogni ora non in modo continuativo, ma per un massimo di 36 ore consecutive, tempo necessario per contrastare un incendio.

Il quantitativo d'acqua da emungere, non continuamente, risulterà quindi essere di 2,1 l/sec.

L'acqua emunta verrà comunque convogliata in una vasca di accumulo posta nei pressi del pozzo.

In base a quanto emerso da tale studio, la realizzazione dell'opera di captazione ed il quantitativo d'acqua che si ritiene opportuno prelevare dal pozzo, finalizzato per uso antincendio, non comportano pregiudizi per il territorio, per i beni e per le opere esistenti, né comportano in alcun modo problemi o variazioni al regime delle acque ed ai diritti di terzi.

Roma, 11 ottobre 2017

(Geol. Fabio Garbin)