



## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO-IDROGEOLOGICO .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA DI STUDIO .....</b>	<b>9</b>
3.1	ANALISI DEI DATI PREGRESSI.....	9
3.2	CENSIMENTO DEI PUNTI DI APPROVVIGIONAMENTO IDRICO .....	10
3.2.1	<i>Note di terreno.....</i>	<i>10</i>
3.2.2	<i>Classificazione dei pozzi per tipo d'uso.....</i>	<i>12</i>
3.2.3	<i>Schede di raccolta dati .....</i>	<i>12</i>
3.3	ANALISI STORICA DEI LIVELLI PIEZOMETRICI .....	13
3.4	SUPERFICIE PIEZOMETRICA ARPA (2007) .....	17
3.5	ANALISI STORICA DELLE PIOGGE .....	17
3.6	INDAGINI GEOGNOSTICHE E VALUTAZIONE DELLA CONDUCIBILITÀ IDRAULICA.....	18
3.6.1	<i>Piezometri.....</i>	<i>18</i>
3.6.2	<i>Prove di permeabilità.....</i>	<i>19</i>
<b>4</b>	<b>MODELLO IDROGEOLOGICO DELL'AREA DI STUDIO .....</b>	<b>21</b>
4.1	COMPLESSI ED UNITÀ IDROGEOLOGICHE .....	22
<b>5</b>	<b>CARTOGRAFIA TEMATICA E LEGENDE.....</b>	<b>24</b>
<b>6</b>	<b>DESCRIZIONE DEL TRACCIATO E DEGLI ELEMENTI IDROGEOLOGICI DI MAGGIORE INTERESSE INGEGNERISTICO.....</b>	<b>26</b>
6.1	DA INIZIO INTERVENTO FINO ALLA PROGR. KM 3+300 C.A. ....	27
6.2	DALLA PROGR. KM 3+300 C.A. A FINE INTERVENTO (NUOVO SVINCOLO PONTE RIZZOLI).....	27

**ALLEGATO N° 1:** Schede dei punti d'acqua

**ALLEGATO N° 2:** Tabulati delle misure piezometriche

**ALLEGATO N° 3:** Caratteristiche e misure piezometriche dei punti di monitoraggio della rete regionale - ARPA

## 1 INTRODUZIONE

La presente relazione riguarda la porzione di territorio che ricade nella piana alluvionale appenninica tra Bologna San Lazzaro e Castel San Pietro, nell'ambito del progetto definitivo della nuova stazione di Ponte Rizzoli e della Complanare Nord di Bologna. Si tratta di opere genericamente ascrivibili all'Autostrada A14 Bologna - Bari - Taranto e che, in particolare, ricadono nel tratto Bologna San Lazzaro – nuovo svincolo di Ponte Rizzoli.

Lo scopo del lavoro consiste nel definire le principali caratteristiche idrogeologiche dei terreni presenti nel sottosuolo e nel fornire alcune indicazioni riguardanti la superficie piezometrica più superficiale, inquadrandola nel contesto idrografico e pluviometrico specifico dell'area d'interesse. La relazione illustra quanto rappresentato nella cartografia idrogeologica (redatta in scala 1:5000) e nel profilo geologico longitudinale (redatto in scala 1:5000/500 ed eseguito 35m a sx dell'asse di tracciamento) allegati al progetto. I dati utilizzati sono stati ricavati sia dalla bibliografia esistente sia dalle risultanze delle campagne di indagine eseguite in zona.

La definizione della falda di progetto e delle interferenze dell'infrastruttura con la falda idrica, sia come impatto sull'ambiente idrico, sia come ripercussioni ingegneristiche a contrasto delle azioni erosive delle acque di superficie, non è oggetto della presente relazione. Qualora la progettazione delle opere in argomento e/o i vincoli territoriali implicassero la definizione dei tematismi sopra elencati, essi sarebbero sviluppati nell'ambito di specifiche relazioni ingegneristiche.

## 2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-IDROGEOLOGICO

La zona oggetto di studio è situata all'interno dell'ampio bacino sedimentario padano ed, in particolare, lungo il bordo settentrionale del Sistema Appenninico. Dal punto di vista geologico, il tratto autostradale Bologna San Lazzaro – nuovo svincolo di Ponte Rizzoli interessa il Sistema Emiliano - Romagnolo Superiore (AES), che costituisce la porzione superiore del Supersistema Emiliano-Romagnolo. Nelle porzioni intravallive e di margine appenninico, esso è costituito da depositi terrazzati di piana alluvionale che poggiano in discordanza su depositi marini più antichi; sono presenti anche ghiaie e sabbie di canale fluviale ascrivibili ai terrazzi ed alle conoidi del margine appenninico. L'unità geologica principale è suddivisibile in due elementi di rango inferiore: il subsistema di Villaverucchio (AES<sub>7</sub>) ed il subsistema di Ravenna (AES<sub>8</sub>).

Dal punto di vista idrogeologico, il modello stratigrafico del margine appenninico e della pianura emiliano - romagnola ricostruito nel 1998 dalla Regione Emilia-Romagna e da ENI-AGIP identifica la presenza di tre unità idrostratigrafiche (fig. 1) con altrettanti gruppi acquiferi principali definiti come:

- *Gruppo Acquifero A* (Pleistocene medio – Olocene)
- *Gruppo Acquifero B* (Pleistocene medio)
- *Gruppo Acquifero C* (Pliocene inf. – Pleistocene medio)

ETA' (milioni di anni)	SCALA CRONOSTRATIGRAFICA (milioni di anni)	UNITA' IDROSTRATIGRAFICHE	
		GRUPPO ACQUIFERO	COMPLESSO ACQUIFERO
~0.12	PLEISTOCENE SUPERIORE - OLOCENE 0.125	A	A1
			A2
			A3
			A4
~0.35-0.45	PLEISTOCENE MEDIO	B	B1
			B2
			B3
			B4
~0.65	PLEISTOCENE INFERIORE 1.72	C	C1
			C2
~0.8			C3
~1.0			C4
~2.2			C5
~3.3-3.6	PLIOCENE MEDIO - SUPERIORE 3.55		
~3.9	PLIOCENE INFERIORE MIOCENE		ACQUITARDO BASALE

Fig. 1: Schema delle unità idrostratigrafiche.

Nell'area di progetto si possono inoltre distinguere le conoidi alluvionali appenniniche dai sistemi della pianura alluvionale; in base a questa suddivisione si identificano i seguenti complessi idrogeologici:

- I. *conoidi alluvionali appenniniche*
- II. *pianura alluvionale appenninica*

Tali complessi sono rispettivamente contraddistinti da coefficienti di permeabilità che variano in intervalli piuttosto ristretti.

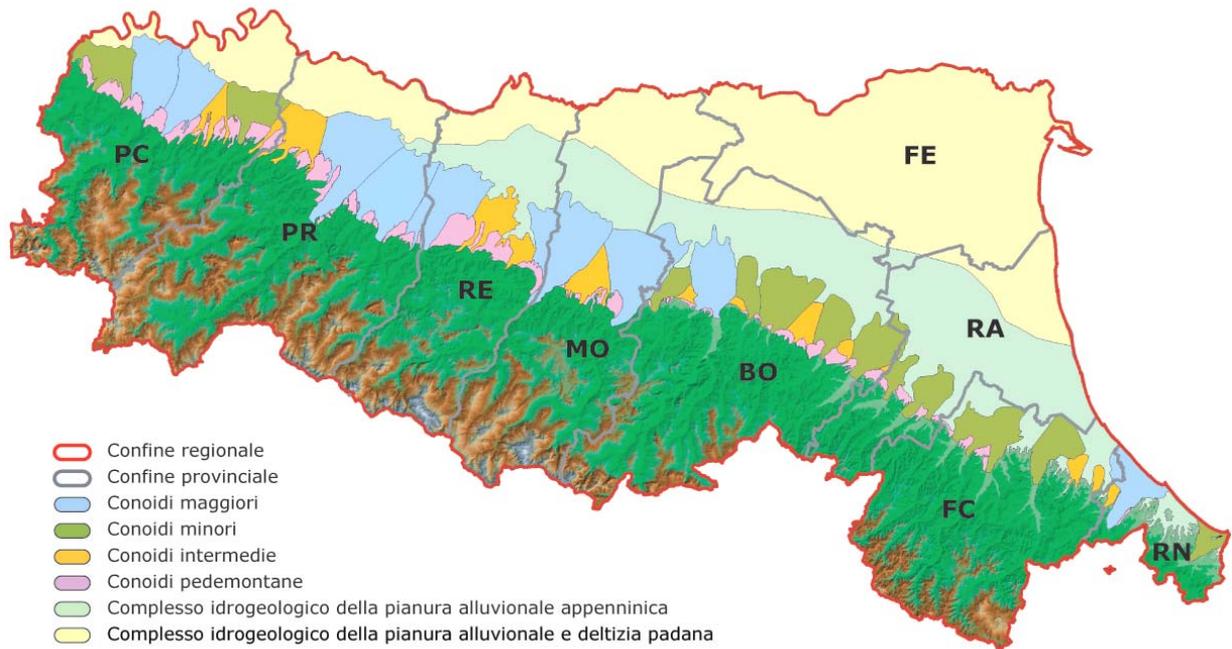


Fig. 2: Distribuzione delle conoidi e dei complessi idrogeologici all'interno del gruppo acquifero A

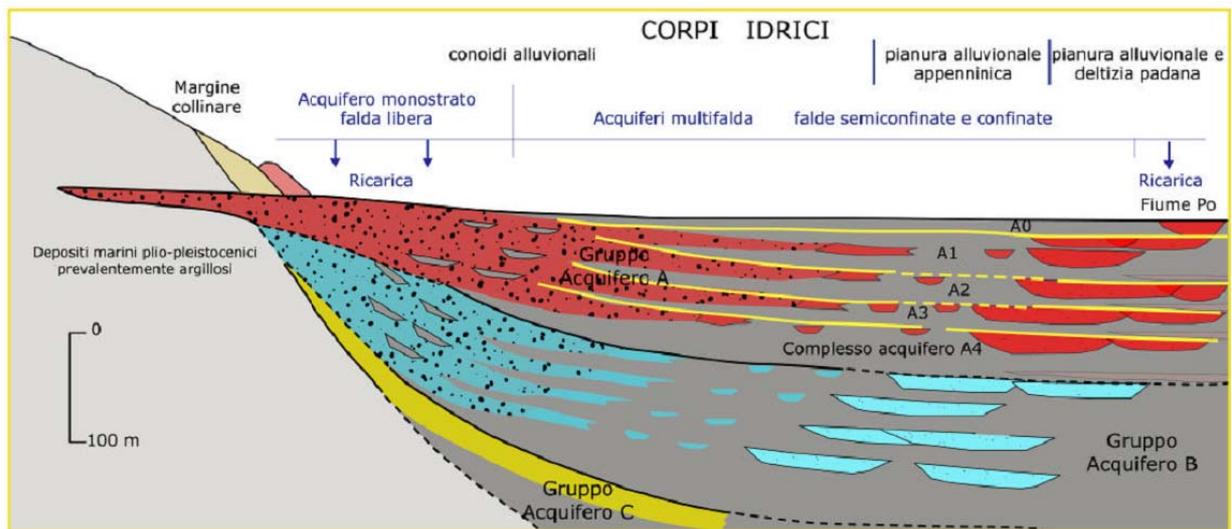


Fig. 3: Schema rappresentativo dei corpi idrici

Complesso idrogeologico delle conoidi alluvionali appenniniche

Le conoidi appenniniche sono caratterizzate da un’alternanza di depositi grossolani e fini di spessore variabile con una struttura interna definita da:

- un acquitardo basale – costituito da depositi fini con una notevole continuità laterale;
- alternanza di depositi fini e grossolani – costituita da limi prevalenti alternati a sabbie e/o argille comprendenti ghiaie in corpi lenticolari o tabulari;
- corpi tabulari grossolani – costituita da sedimenti ghiaiosi in potenti corpi tabulari con una estesa continuità laterale.

Nelle porzioni prossimali delle conoidi si formano degli estesi corpi di ghiaie che costituiscono i principali acquiferi della regione, nelle zone apicali si rinvengono acquiferi monostrato in condizioni di falda libera con frequenti scambi idrici fiume-falda, in cui il fiume rappresenta la fonte di alimentazione. Spostandosi verso valle, i sedimenti più fini si interpongono separando i depositi ghiaiosi dando origine a sistemi acquiferi multifalda caratterizzati da zone a falda libera e zone a falda confinata o semiconfinata.

I livelli piezometrici tra lobi di conoide sovrapposti possono risultare diversi tra loro (RER&ARPA, 2003) anche di alcune decine di metri. I gradienti idraulici risultanti da precedenti campagne piezometriche risultano per le conoidi appenniniche maggiori e intermedie, pari a 7-12 per mille nelle zone apicali e intermedie, mentre pari a 2-3 per mille si hanno nelle zone intermedie e distali; per quelle minori si ha un gradiente pari a 8-12 per mille nella parte superiore e 2-5 per mille nelle parti distali.

Infine ci sono le conoidi alluvionali distali che rappresentano la fascia di transizione tra depositi di conoide alluvionali e quelli di piana alluvionale e sono costituite da alternanze di depositi grossolani e fini.

#### Complesso idrogeologico delle pianura alluvionale appenninica

La pianura alluvionale appenninica è caratterizzata dall'assenza di ghiaie con la predominanza di depositi a granulometria fine.

Nell'ambito della sequenza alluvionale si possono riconoscere:

- porzione inferiore – costituita da limi argillosi di spessore decametrico con una potente continuità laterale;

- porzione intermedia – costituita da depositi fini dominati da limi alternati a sabbie e/o argille in cui sono presenti livelli argillosi;
- porzione superiore – costituita da sabbie medie e grossolane, di spessore di alcuni metri con una continuità laterale di qualche chilometro, all'interno di questa porzione si concentrano gli acquiferi sfruttabili maggiormente principalmente.

All'interno dei corpi grossolani la circolazione idrica è piuttosto ridotta e gli scambi tra le diverse falde o fiume-falda sono pressoché assente; la maggior parte delle falde è di tipo confinato e la piezometria tra le diverse falde può differire anche di diversi metri.

### **3 METODOLOGIA DI STUDIO**

Lo studio idrogeologico per la ricostruzione della superficie piezometrica dell'area di interesse ricade all'interno di quello realizzato nell'ambito del Progetto Definitivo per la 4<sup>a</sup> corsia dinamica (dal Km. 22+231 al Km. 29+500) e l'ampliamento alla 4<sup>a</sup> corsia (dal Km. 29+500 al Km. 56+600) dell'Autostrada A14 Bologna – Bari - Taranto nel tratto Bologna San Lazzaro – diramazione Ravenna, e si è basato sui seguenti elementi principali:

- Ricostruzioni dell'andamento della superficie piezometrica a livello regionale e di bacino utilizzando i dati disponibili presso gli Enti territoriali (2011);
- Letture piezometriche presso i pozzi presenti all'interno del corridoio di interesse del progetto più ampio (2011);
- Letture piezometriche sui punti d'acqua realizzati per le esigenze specifiche della progettazione in esame (piezometri).

#### **3.1 ANALISI DEI DATI PREGRESSI**

Le amministrazioni competenti in materia di acque sotterranee sul territorio interessato dal tratto Bologna - diramazione Ravenna dell'autostrada A14 che hanno fornito informazioni utili per questo studio sono:

- Servizio Geologico della Regione Emilia – Romagna: cartografia geologica (progetto CARG), Piano di Tutela delle Acque (PTA)
- Agenzia Regionale Protezione Ambientale Emilia Romagna (ARPA) - sezione Bologna, che effettua la raccolta, l'analisi, l'interpretazione e la diffusione dei dati dalle reti automatiche e manuali: Caratteristiche dell'Acquifero della Regione Emilia-Romagna – Report 2003, La qualità ambientale delle acque sotterranee della Provincia di Bologna - report monitoraggio;
- Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale: Servizio Informativo Territoriale (SIT);

- Consorzio della Bonifica Renana: cartografia della rete idraulica e della rete idrologica;
- Autorità di Bacino del Reno: Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) - zonizzazione Torrente Idice e Torrente Quaderna;
- Provincia di Bologna: Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), Servizio Informativo Territoriale (SIT)
- Comune di S. Lazzaro di Savena (BO): Piano Strutturale in Forma Associata
- Comune di Ozzano dell'Emilia (BO): Piano Strutturale in Forma Associata

Inoltre nella tratta in oggetto è presente un gestore dei servizi idrici integrati:

- HERA Bologna

### **3.2 CENSIMENTO DEI PUNTI DI APPROVVIGIONAMENTO IDRICO**

Nell'ambito dello studio del progetto più ampio sopra menzionato, è stato realizzato un censimento sia bibliografico che di campo dei punti d'acqua in una fascia di territorio che potesse essere sufficientemente rappresentativa per l'opera in progetto (nel primo caso pari a 2 km a cavallo dell'asse autostradale, nel secondo pari a 1 km a cavallo dell'asse autostradale dell'A14).

#### **3.2.1 Note di terreno**

La metodologia adottata per il censimento delle opere di captazione e monitoraggio delle acque sotterranee è stata quella della ricerca sul territorio di pozzi a diverso uso e punti di monitoraggio delle acque sotterranee. I suddetti elementi sono stati rilevati come "punti d'acqua" e sono parte integrante della planimetria idrogeologica allegata al progetto. Per ogni punto d'acqua si sono acquisiti (ove possibile) sia i dati tecnici dell'opera sia dati relativi alla falda intercettata.

Inoltre il lavoro di raccolta dati e misura dei livelli piezometrici sul terreno ha incontrato problematiche principalmente imputabili a:

- pozzi con teste di chiusura e sostegno della pompa senza aperture per il passaggio della sonda piezometrica;
- inaccessibilità dei pozzi;
- permesso di accesso ai pozzi negato dai proprietari.

Nonostante il gran numero di pozzi (a seguito della prima ricerca ne sono stati individuati infatti circa 800), il problema che si è posto fino da subito in riferimento alla necessità di ricostruire il modello teorico di comportamento della falda, è stato quello di poter usufruire di dati sufficientemente mirati ed omogenei. Infatti è sempre molto difficile che i pozzi, per la loro stessa prassi realizzativa, abbiano caratteristiche costruttive tali da poter essere effettivamente utilizzati e correlati come punti significativi di monitoraggio, riconducendoli con certezza ad un medesimo corpo acquifero. Si pensi a questo proposito a quanto possano essere determinanti le profondità realizzative, il diverso diametro di perforazione e del tubaggio o la presenza di tratti cementati. Queste considerazioni valgono ancor di più se si fa riferimento ad un sistema acquifero come quello di cui si sta trattando, nel quale livelli di sedimenti più fini si interpongono a lenti o strati ghiaiosi dando origine a sistemi acquiferi multifalda caratterizzati da zone a falda libera e zone a falda confinata o semiconfinata con livelli piezometrici che possono risultare diversi tra loro anche di alcune decine di metri.

Pertanto molte misure eseguite in sito sono state ritenute non adatte alla ricostruzione dell'andamento isopiezometrico in quanto misure dinamiche e/o anomale se confrontate con l'andamento piezometrico generale dell'area studiata. Tali misure sono comunque state riportate in planimetria con apposita simbologia.

In sintesi, ponendo maggiore attenzione all'area ristretta di circa 30 kmq potenzialmente più soggetta ad impatto, che si sviluppa lungo l'asse autostradale tra Bologna San Lazzaro e la diramazione per Ravenna, la scelta si è focalizzata intorno a circa 300 punti di captazione ulteriormente selezionati sulla base delle loro caratteristiche costruttive ed ubicative fino ad individuarne c.a. 40, utilizzando le misure eseguite tra novembre 2010 e gennaio 2011 per la ricostruzione del modello idrogeologico (andamento delle isopiezometriche).

Per il presente progetto, a gennaio 2017 è stata effettuata un'apposita campagna di misure della falda nei piezometri installati nei sondaggi realizzati nell'ambito del Progetto Definitivo per la 4<sup>a</sup> corsia dinamica (dal Km. 22+231 al Km. 29+500) e l'ampliamento alla 4<sup>a</sup> corsia (dal Km. 29+500 al Km. 56+600) dell'Autostrada A14 Bologna – Bari - Taranto nel tratto Bologna San Lazzaro – diramazione Ravenna.

### **3.2.2 Classificazione dei pozzi per tipo d'uso**

I punti d'acqua censiti, in prevalenza pozzi, presenti nell'intorno del tracciato autostradale, sono stati classificati sulla base della loro destinazione d'uso (si veda in proposito la planimetria idrogeologica). In particolare:

- Classificazione da ARPA: pozzi d'acqua della rete di monitoraggio;
- Classificazione da Autorità di Bacino del Reno: pozzi d'acqua ad uso potabile, acquedottistico, industriale, irriguo, igienico-sanitario, antincendio, altro;
- Classificazione da HERA Bologna: pozzi d'acqua ad uso acquedottistico.

Sono state inoltre riportate le fasce di rispetto dei pozzi ad uso potabile secondo una estensione di 200 metri di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione (fatto salvo eventuali nuove ripermetrazioni delle aree di salvaguardia), ciò secondo le indicazioni fornite dal gestore dei servizi idrici integrati HERA.

### **3.2.3 Schede di raccolta dati**

I dati raccolti durante il censimento dei punti d'acqua sono stati riportati in apposite schede (allegate alla presente relazione), tali schede contengono i seguenti campi:

- una parte introduttiva con i dati generali del punto d'acqua: sigla, tipo di punto d'acqua, ubicazione, eventuale gestore, coordinate nel sistema Gauss-Boaga compresa quota sul livello medio del mare;

- una sezione grafica descrittiva dell'ubicazione del punto d'acqua con un quadro per la fotografia ed uno per lo stralcio di C.T.R.;
- un quadro contenente i dati tecnici (se disponibili) relativi al punto d'acqua (profondità e diametro del rivestimento) e quelli rilevati al momento del censimento (livello statico e dinamico riferiti al p.c. ed in valore assoluto in m s.l.m.);
- un campo con l'annotazione della data del rilevamento, dello stato (attivo o disattivo), dell'uso, della sintesi stratigrafica e delle note di terreno.

In allegato alla relazione si riportano le Schede di censimento dei punti d'acqua.

### **3.3 ANALISI STORICA DEI LIVELLI PIEZOMETRICI**

Per comprendere il comportamento piezometrico dell'acquifero nel tempo e in rapporto alla dinamica afflussi-deflussi, sono state esaminate le serie storiche dei dati piezometrici disponibili, rilevate nell'intervallo di tempo che va dal 1976 al 2007.

I dati piezometrici sono riferiti a pozzi dell'archivio della Regione Emilia Romagna e dell'ARPA (si veda la fig.4) che ricadono in gruppi acquiferi diversi. Se consideriamo nello specifico la conoide alluvionale dell'Idice interferente con l'asse di progetto e l'andamento delle isopiezometriche medie dell'anno 2003 (da ARPA), è possibile fare alcune considerazioni:

- tra i principali centri abitati sono presenti i comuni di San Lazzaro di Savena ed Ozzano dell'Emilia; la carta della piezometria (Fig. 4) evidenzia delle forti anomalie nel flusso idrico nella zona pedecollinare mediana di conoide, in particolare nel pozzo BO56-01 (Mirandola);
- la piezometrica si esplica nella zona apicale e occidentale del conoide in un marcato abbassamento, il quale corrisponde evidentemente ad un disequilibrio idrogeologico determinato da deficit idrico, mentre nella zona distale e orientale prevale un innalzamento della falda;
- le anomalie piezometriche segnalate sono spiegabili con i prelievi ad uso civile ubicati proprio nella stazione segnalata e attivati agli inizi degli anni '80.

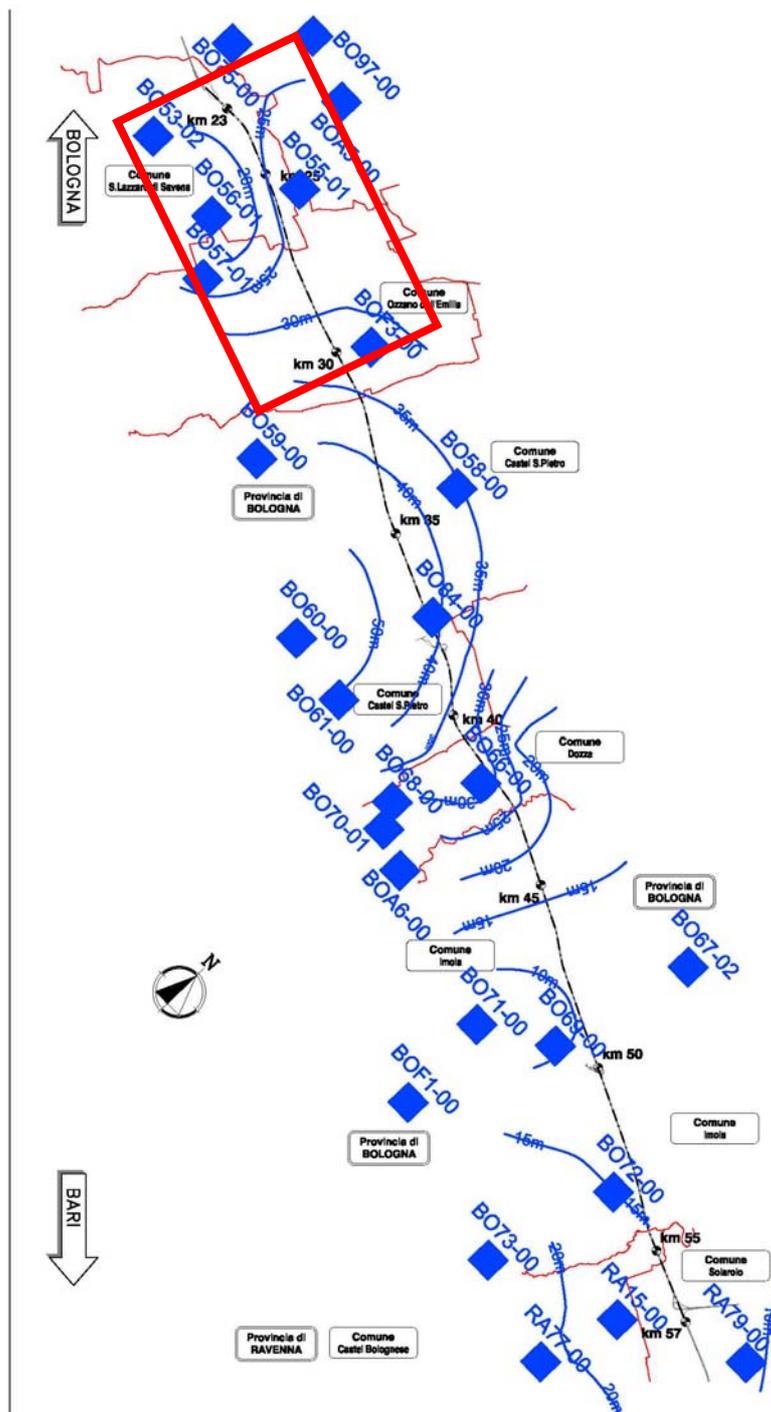


Fig. 4: Planimetria di ubicazione dei pozzi monitorati da ARPA ricadenti nei pressi del tracciato della Bologna - diramazione Ravenna (in rosso l'arera di interesse del progetto in oggetto). Con linee blu e relativa quota in m s.l.m. è riportato l'andamento delle curve isopiezometriche relative alla media dei dati ARPA dell'anno 2003); alcuni di questi pozzi risultano a oggi dismessi (es. BO84-00).

Con riferimento ad alcuni pozzi monitorati da ARPA e ricadenti nei pressi dell'asse di progetto Bologna - dir. Ravenna è riportato, la Fig. 5 rappresenta le variazioni della piezometria nel tempo (dal 1975 al 2008 circa).

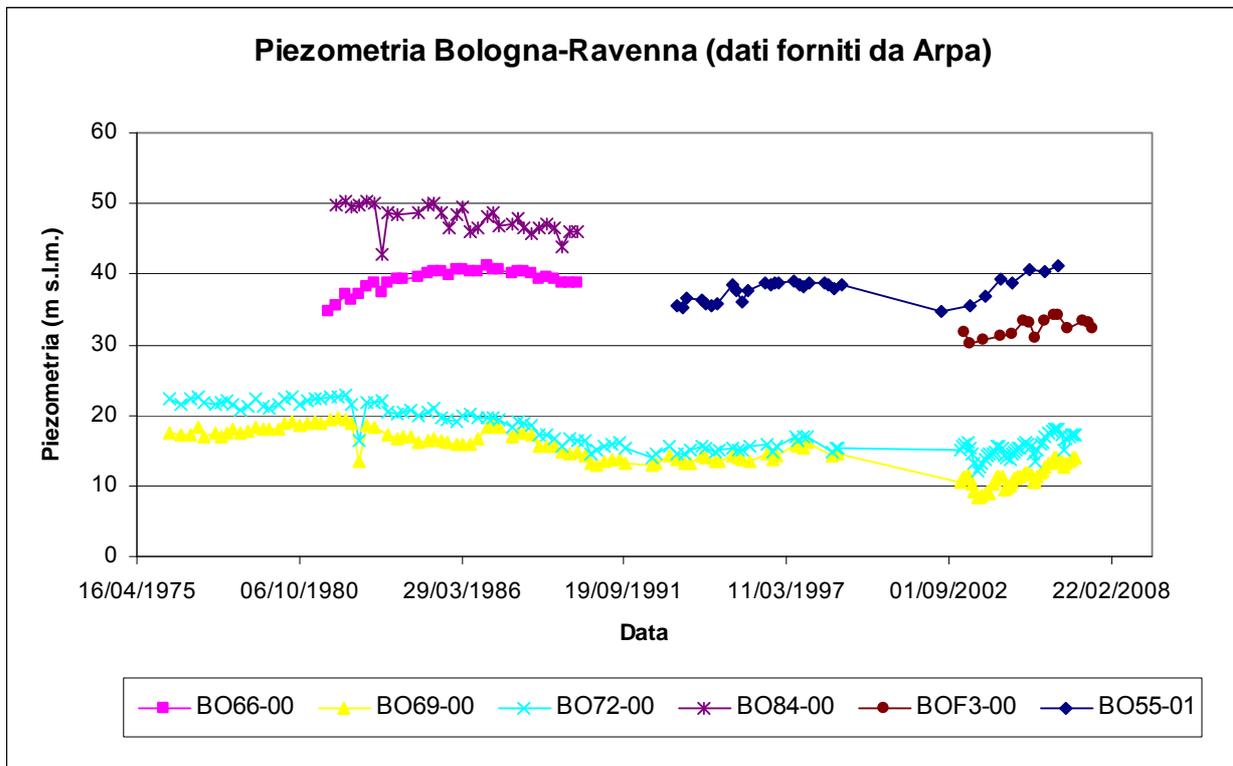
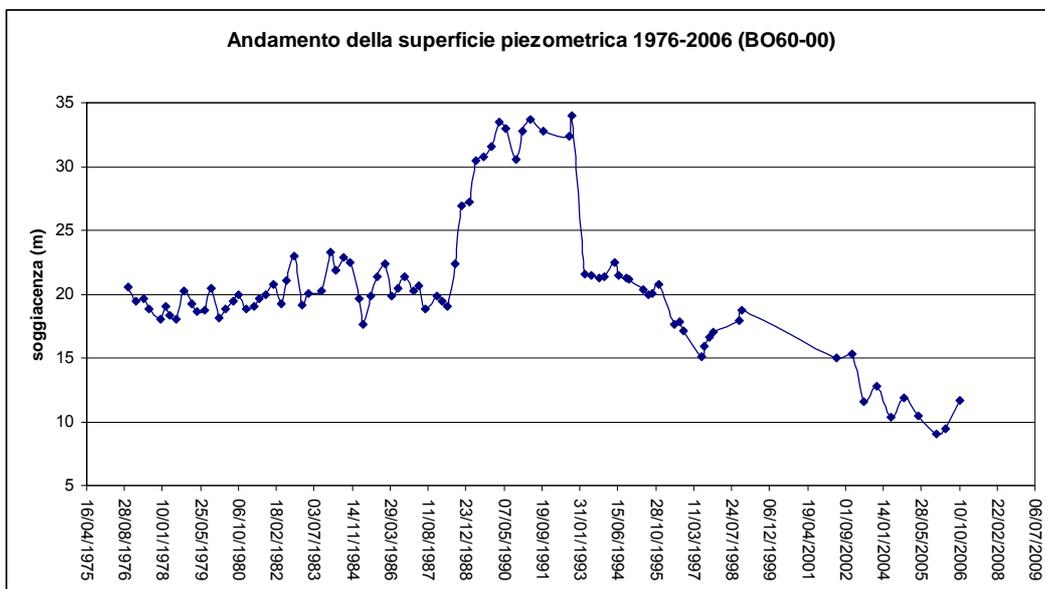
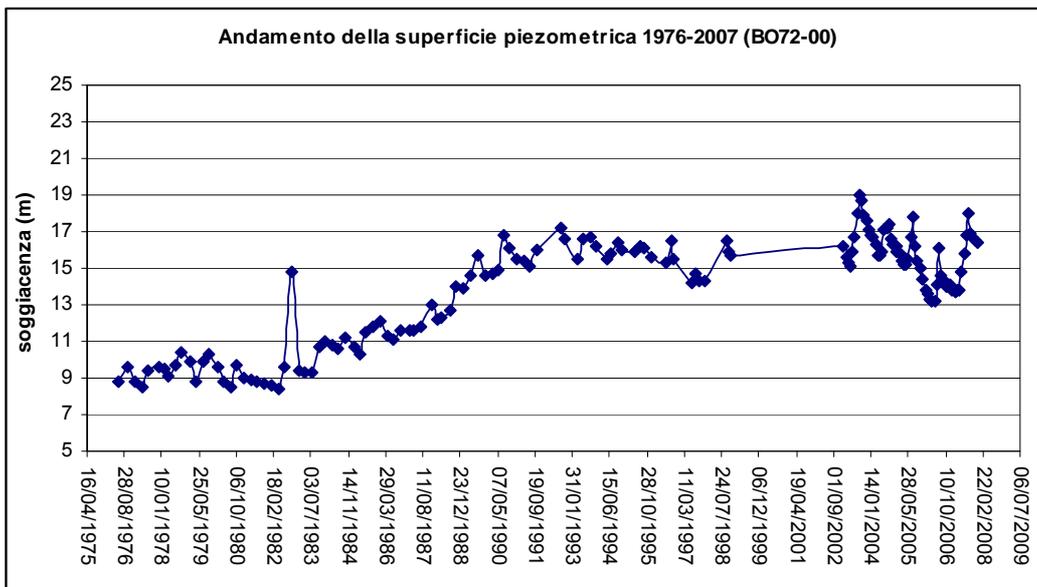
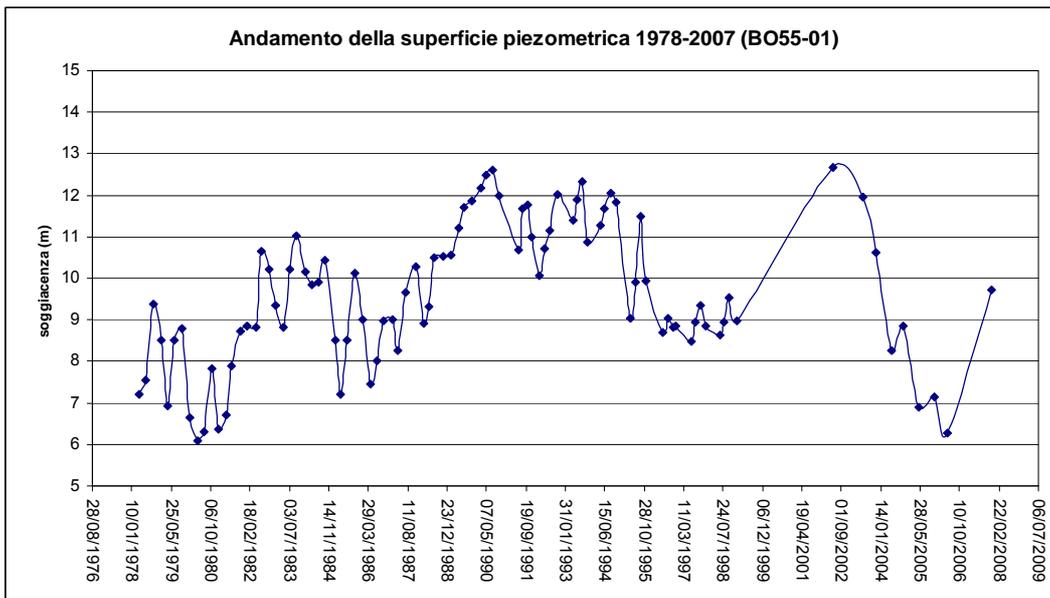


Fig. 5: Andamento della piezometria (m s.l.m.) nel tempo di alcuni pozzi (monitorati da ARPA) in posizione più prossima al tracciato del progetto Bo - dir. Ravenna

In particolare, nelle figure seguenti si riportano anche i dati di soggiacenza di tre specifici pozzi che possono rappresentare i tre diversi gruppi acquiferi:

- BO55-01 ricadente nel Gruppo Acquifero A;
- BO60-00 ricadete nei complessi acquiferi A2, A3, A4 e nel Gruppo Acquifero B;
- BO72-00 ricadente nel Gruppo Acquifero C.



L'analisi dei dati piezometrici del pozzo BO60-00 consente di mettere in evidenza una spiccata tendenza alla risalita (inizio degli anni '90) seguita da temporanea stabilizzazione; tale fenomeno è probabilmente correlabile ad un sostanziale cambiamento del regime di sfruttamento idrico della falda.

### **3.4 SUPERFICIE PIEZOMETRICA ARPA (2007)**

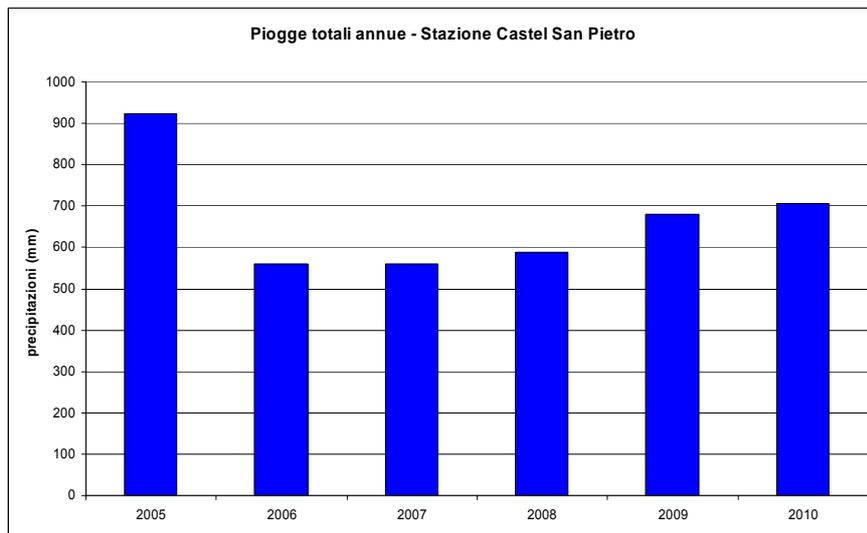
Al fine di ottenere un quadro idrogeologico generale completo sono stati elaborati gli ultimi dati disponibili (2007) dei livelli piezometrici (rete di monitoraggio ARPA della Regione Emilia Romagna). Si tratta di considerare pozzi con stratigrafia nota che attraversano i "Gruppi Acquiferi" di tipo A, B, C. Così è stato possibile ricostruire l'andamento della superficie piezometrica riferita al periodo novembre/dicembre 2007 (periodo dell'anno confrontabile con la campagna di misure realizzate nel 2011 per il progetto Bo - dir. Ravenna). Tale ricostruzione è stata riportata sia in planimetria che in profilo. In questa ricostruzione l'equidistanza delle isopieze è stata fissata pari a 1 m. I gradienti idraulici appaiono piuttosto uniformi e variano da 6‰ nella porzione centrale al 2,5‰ nella zona di San Lazzaro di Savena e 3‰ e al 3,5‰ nell'imolese. La superficie piezometrica assume la forma caratteristica tipica degli acquiferi radiali a falda divergente in prossimità dell'area compresa tra Osteria Grande e Castel San Pietro. L'andamento generale procede in direzione SudOvest-NordEst perpendicolarmente al tracciato; questa condizione si manifesta costantemente lungo tutto il tratto autostradale esaminato.

I rapporti tra i gruppi acquiferi o tra i livelli produttivi riconoscibili all'interno di uno stesso acquifero risentono della complessa alternanza tra i depositi più o meno fini, perché gli orizzonti meno permeabili si comportano come *acquicludo* o letti di falde sospese. La comunicazione tra i livelli acquiferi diversi è discontinua o localizzata.

### **3.5 ANALISI STORICA DELLE PIOGGE**

L'andamento delle precipitazioni, osservabile grazie ai dati della stazione di Castel San Pietro, mostra una tendenza alla graduale crescita con medie annuali di circa 600 mm e massimi (2004 e 2005) di circa 900 mm.

Piogge totali annue (mm)	ANNO								
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Stazione									
<b>Castel San Pietro</b>	-	-	-	924.2	559.6	559.6	587.6	679.8	706.2



### 3.6 INDAGINI GEOGNOSTICHE E VALUTAZIONE DELLA CONDUCIBILITÀ IDRAULICA

#### 3.6.1 Piezometri

Allo scopo di monitorare e ricostruire l'andamento della falda nelle aree in esame (asse dell'Autostrada A14) sono stati installati n° 25 piezometri all'interno dei fori di sondaggio siglati S-A (eseguiti per il progetto preliminare) OC ed S-B (eseguiti per il progetto definitivo). I piezometri sono sia di tipo Casagrande sia Tubo aperto (Norton); tra questi, quelli che ricadono nella porzione di territorio afferente il presente progetto hanno le seguenti caratteristiche:

<b>SIGLA</b>	<b>Tubo aperto (da stratigrafia in m da p.c.)</b>	<b>Cella casagrande 1 (profondità da stratigrafia in m da p.c.)</b>	<b>Cella casagrande 2 (profondità da stratigrafia in m da p.c.)</b>
S-B1		12,00	31,50
S-B2		16,50	33,50
OC3S1	0-3 cieco 3-25,5 finestrato		
OC3S3		19,00	33,90

In allegato alla presente relazione si riportano le tabelle delle letture piezometriche a oggi disponibili. Tali misure sono state riportate anche nell'ambito del profilo idrogeologico.

### 3.6.2 Prove di permeabilità

Per la valutazione del grado di permeabilità delle unità idrogeologiche individuate sulla base della ricostruzione geologica del sottosuolo sono state prese in considerazione le risultanze delle indagini in sito svolte nell'ambito della campagna geognostica propedeutica alla progettazione definitiva della 4<sup>a</sup> Corsia Bo - diram. Ravenna e di quelle riferite a campagne di indagine pregresse. In particolare, sono stati elaborati i dati derivanti da prove Lefranc, sia a carico costante che a carico variabile.

I dati forniti sono stati elaborati secondo le raccomandazioni AGI 1977 e sono stati ottenuti i valori di permeabilità riportati nelle seguenti tabelle:

<b>sondaggio</b>	<b>prova</b>	<b>intervallo di misura (m)</b>	<b>permeabilità K (m/s)</b>	<b>litologia</b>
S-B2	2	18,5-19,5	4,1E-07	argilla sabbiosa
OC3 S2	LF1	13,0-13,5	8,2E-07	argilla limosa debolmente sabbiosa
OC3 S2	LF2	18,8-19,3	5,1E-06	sabbia argillosa
OC3 S3	LF1	4,0-4,5	8,1E-06	argilla limosa debolmente sabbiosa

**Valori di permeabilità derivati da prove Lefranc a carico variabile**

<b>sondaggi o</b>	<b>prova</b>	<b>intervallo di misura (m)</b>	<b>permeabilità K (m/s)</b>	<b>litologia</b>
S-B2	1	15,0-16,0	1,43E-04	ghiaia in matrice sabbioso argillosa
OC3 S1	LF1	10,0-10,5	3,36E-04	sabbia fine con limo
OC3 S1	LF2	16,0-16,5	4,67E-04	ghiaia con sabbia
OC3 S3	LF2	13,0-13,5	2,34E-04	sabbia limosa

**Valori di permeabilità derivati da prove Lefranc a carico costante**

Si osserva che il coefficiente di permeabilità assume valori elevati ( $10^{-3}$  -  $10^{-4}$  m/s) nei livelli ghiaioso-sabbiosi dei depositi alluvionali, mentre si attesta su valori compresi tra  $10^{-5}$  -  $10^{-7}$  nei depositi con maggiore componente argillosa. Le precedenti tabelle riportano anche la profondità alla quale è stata eseguita la prova, il valore del coefficiente di permeabilità e la litologia, così come descritta nelle stratigrafie dei singoli sondaggi.

#### 4 MODELLO IDROGEOLOGICO DELL'AREA DI STUDIO

Il modello idrogeologico di riferimento è costituito da una serie di acquiferi sovrapposti fra loro e più o meno separati da setti impermeabili o poco permeabili; l'opera in oggetto potrebbe determinare interferenze con l'acquifero più superficiale, che è un acquifero a superficie libera impostato in depositi alluvionali con granulometria varia. Il che significa che si passa da livelli di ghiaie e sabbie a livelli argillosi ed argilloso - limosi contraddistinti da continuità laterale assai variabile.

L'area di studio presenta le tipiche caratteristiche delle conoidi appenniniche dove si ritrovano degli estesi corpi di ghiaie che costituiscono i principali acquiferi; in particolare, nelle zone apicali vi sono acquiferi in condizioni di falda libera con scambi idrici tra fiume e falda, mentre nelle zone distali si riscontra la presenza di sedimenti più fini alternati ai depositi ghiaiosi che danno origine a sistemi acquiferi multifalda sia liberi sia confinati o semiconfinati.

Si evidenzia che ampie porzioni di territorio sono dedicate ad attività agricole, il che significa che l'irrigazione influenza, innalzandolo, il livello piezometrico del primo acquifero.

Considerando il complesso assetto idrostratigrafico del sottosuolo preso in esame si è scelto di rappresentare due diverse superfici piezometriche: una associata all'acquifero superficiale intercettato dai sondaggi e da pozzi superficiali; l'altra che rappresenta un corpo idrico profondo situato nei depositi di conoide. Al fine di ricostruire il reale assetto piezometrico e di definire i rapporti fiume-falda sono stati misurati anche i livelli idrici dei corsi d'acqua principali e secondari.

I dati piezometrici riferiti alla campagna di rilevamento 2010-2011 sono stati opportunamente filtrati e sono stati quindi elaborati tramite il software Surfer<sup>®</sup> utilizzando il *kriging* ordinario. Il *kriging* è un interpolatore geostatistico nel quale la funzione di interpolazione viene scelta localmente a seconda di come approssima i dati nell'intorno del punto da determinare. Il "semivariogramma" che approssima meglio i dati in una certa area può essere utilizzato per determinare i pesi ( $\lambda_i$ ) da dare ai valori delle variabili dipendenti misurati nei punti più vicini al punto da interpolare.

In ogni caso, nonostante l'elevato numero di informazioni geognostiche e idrogeologiche raccolte, il modello ottenuto costituisce pur sempre una rappresentazione schematica della complessa realtà presente nel sottosuolo. Pertanto, le ricostruzioni ottenute hanno un valore indicativo circa l'assetto piezometrico; inoltre è necessario tener presente che in talune aree si è scelto di attenuare l'effetto deformante dei pozzi più impattanti sull'andamento della superficie piezometrica, ciò per riuscire a seguire in maniera coerente la morfologia dei rispettivi corpi acquiferi.

Sul Profilo Idrogeologico è stato indicato l'andamento del livello piezometrico che meglio correla tutte le misure effettuate in pozzi e piezometri nel periodo novembre 2010-gennaio 2011; pertanto, tale traccia grafica non è da considerarsi "falda di progetto", quanto piuttosto la rappresentazione della situazione riscontrata in un determinato lasso temporale. Nel limiti di tale condizione particolare, è comunque possibile osservare che il gradiente idraulico risulta del 3‰ nella zona di Ozzano nell'Emilia e che, nel tratto di nostro interesse, l'assetto della superficie piezometrica ha una direzione di deflusso prevalente Ovest-Est. La ricarica degli acquiferi profondi è per lo più di origine appenninica; viceversa, il primo acquifero, quello più superficiale, risente delle perdite di subalveo dei corsi d'acqua principali.

La definizione della falda di progetto e la definizione delle interferenze dell'infrastruttura con la falda idrica, sia in termini d'impatto sull'ambiente idrico, sia come ripercussioni ingegneristiche a contrasto delle azioni erosive delle acque di superficie, non è oggetto della presente relazione.

#### **4.1 COMPLESSI ED UNITÀ IDROGEOLOGICHE**

L'individuazione delle unità idrogeologiche è stata eseguita in base alla granulometria, considerando sia i riferimenti noti in letteratura sia i dati derivanti dalle prove Lefranc eseguite nei fori di sondaggio. La tabella seguente associa le classi di permeabilità (da molto basso a molto alto) ai valori di k:

## Grado di permeabilità

Molto alto-Alto	Medio	Basso	Molto Basso
1e-02 m/s	1e-03 m/s 1e-04 m/s	1e-05 m/s 1e-06 m/s	1e-07 m/s 1e-08 m/s 1e-09 m/s

- unità idrogeologica C1: terreni prevalentemente argilloso – limosi ma con percentuali variabili di sabbia fine, si tratta di terreni caratterizzati da permeabilità da molto bassa a bassa, cioè  $k$  compresi tra  $10^{-6}$  e  $10^{-9}$  m/s;

- unità idrogeologica C2: terreni con frazione sabbiosa fine e limosa prevalente. Questi depositi sono caratterizzati da permeabilità da bassa a media, con  $k$  compresi tra  $10^{-4}$  e  $10^{-7}$  m/s;

- unità idrogeologica C3: terreni sabbioso - ghiaiosi con percentuale di limo e argilla variabile. Questi depositi sono caratterizzati da permeabilità da medio - bassa ad elevata, cioè con  $k$  compresi tra  $10^{-2}$  e  $10^{-6}$  m/s.

E' possibile assimilare i terreni sabbioso-ghiaiosi raggruppati nell'unità C3 a veri e propri acquiferi; mentre l'unità C2 può essere descritta come un acquitardo e l'unità C1 ad un acquiclude, cioè ad una barriera praticamente impermeabile.

## 5 CARTOGRAFIA TEMATICA E LEGENDE

A supporto della presente relazione sono state redatte una planimetria idrogeologica alla scala 1:5000 con relativo profilo longitudinale (eseguito 35m a Sx dell'asse di tracciamento) in scala 1:5000/500. Le fonti che hanno permesso la produzione degli elaborati sono le seguenti:

- elaborati geologici ed idrogeologici afferenti al progetto definitivo per la 4<sup>a</sup> corsia dinamica (dal Km. 22+231 al Km. 29+500) e l'ampliamento alla 4<sup>a</sup> corsia (dal Km. 29+500 al Km. 56+600) dell'Autostrada A14 Bologna – Bari - Taranto nel tratto Bologna San Lazzaro – diramazione Ravenna;
- censimento dei punti d'acqua e campagne di misura piezometrica;
- letteratura scientifica a tema idrogeologico.

La legenda idrogeologica mette in luce i seguenti tematismi:

- unità idrogeologiche, con indicazione della relativa conducibilità idraulica;
- ubicazione dei punti d'acqua;
- simbologia idrogeologica riguardante i deflussi.

I punti di misura riportati in planimetria sono di quattro tipi:

- piezometri installati durante la campagna di indagine geognostica del progetto definitivo della 4<sup>a</sup> corsia tra Bologna e diramazione Ravenna;
- piezometri installati durante la campagna di indagine geognostica del progetto definitivo delle Opere Compensative;
- piezometri della rete di rilevamento regionale della falda ipodermica;
- pozzi per acqua monitorati da ARPA, AdB Reno ed HERA (sono stati indicati anche i codici identificativi utilizzati dagli enti).

Le misure piezometriche sono state distinte in relazione alla campagna di misura. Alcuni dati sono stati ritenuti non adatti alla ricostruzione isopiezometrica in quanto misurati in condizioni dinamiche, oppure perché sono risultati fortemente anomali

rispetto all'andamento piezometrico generale dell'area studiata. Tali misure sono comunque state riportate in planimetria con apposita simbologia.

I simboli idrogeologici rappresentati in planimetria sono i seguenti:

- direzione di flusso principale (dati ARPA Reg. Em. Rom. novembre-dicembre 2007);
- direzione di flusso principale (campagna di misure novembre 2010 - gennaio 2011);
- linee isopiezometriche e relativo valore in m s.l.m. (equidistanza 1 m) ricostruite in base ai dati ARPA Reg. Em. Rom. novembre-dicembre 2007;
- linee isopiezometriche e relativo valore in m s.l.m. (equidistanza 1 m) ricostruite in base alla campagna di misure novembre 2010 - gennaio 2011, nell'ambito del progetto della Bo - diramazione Ravenna.

In profilo sono stati evidenziati:

- piezometri a tubo aperto e/o Celle di casagrande con evidenziata la posizione delle celle piezometriche;
- livelli piezometrici (soggiacenza in m. da p.c.) misurati in piezometro o in pozzo; il simbolo assume diverse colorazioni in relazione al periodo in cui è stata effettuata la misura;
- traccia della superficie piezometrica interpretata considerando i dati messi a disposizione da ARPA Reg. Em. Rom. Relativamente al periodo novembre-dicembre 2007;
- traccia della superficie piezometrica estrapolata dal modello geostatistico sviluppato per il progetto della Bologna - diramazione Ravenna e basato sulle misure del livello di falda effettuate nei pozzi e nei sondaggi durante il periodo novembre 2010 - gennaio 2011.

## **6 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO E DEGLI ELEMENTI IDROGEOLOGICI DI MAGGIORE INTERESSE INGEGNERISTICO**

Nell'ambito del presente capitolo si riportano considerazioni utili nell'ambito della progettazione, sottolineando che l'andamento della falda è stato ricostruito sulla base delle misure eseguite in pozzo e nei piezometri tra novembre 2010 e gennaio 2011 e che per questo motivo rappresenta la falda di progetto, che non può prescindere da considerazioni ingegneristiche riguardanti i fattori di sicurezza.

A causa della natura fortemente eteropica dei terreni, la forma e l'estensione delle lenti riportate in profilo longitudinale deve essere assunta come indicativa.

In generale, le interferenze più probabili tra le opere autostradali e l'acquifero superficiale si collocano verosimilmente in prossimità dei corsi d'acqua principali, dove la falda è in comunicazione con il reticolo idrico superficiale ed in corrispondenza della seconda metà del tracciato, dove la superficie di falda è vicina al piano campagna. Sarà quindi necessario porre particolare attenzione alle opere fondazionali realizzate sotto falda o che siano soggette ad essere interessate dalle acque ipogee per via delle escursioni piezometriche stagionali. Inoltre, la posizione della superficie freatica risulta influenzata anche dalle variazioni delle condizioni al contorno, quali ad esempio il regime di sfruttamento degli acquiferi operato dai pozzi. In tale ottica è opportuno adottare coefficienti di sicurezza per far fronte a tali eventualità, poiché un cambio d'uso del territorio che presupponga una diminuzione dei pompaggi potrebbe determinare innalzamenti della falda indipendenti dai normali cicli stagionali.

Visto che le opere in progetto potranno intercettare la falda in più punti, è necessario considerare il rischio d'inquinamento, al fine di adottare opportuni accorgimenti atti a prevenire tale evenienza.

### **6.1 DA INIZIO INTERVENTO FINO ALLA PROGR. KM 3+300 C.A.**

Le unità idrogeologiche riportate in profilo sono costituite in prevalenza da terreni argilloso limosi, ciononostante contengono numerose lenti sabbioso-limose e sabbioso-ghiaiose.

La soggiacenza della falda si attesta intorno ai 10m fino al sondaggio S-B1, dopo di che s'innalza intorno ai 3-4m da p.c. L'escursione piezometrica registrata fino ad oggi in corrispondenza del piezometro OC3-S3 è nell'ordine dei 2,5 m c.a.

### **6.2 DALLA PROGR. KM 3+300 C.A. A FINE INTERVENTO (NUOVO SVINCOLO PONTE RIZZOLI)**

Le unità idrogeologiche riportate in profilo sono costituite prevalentemente da terreni argilloso limosi contenenti numerose e spesse lenti sabbioso-ghiaiose. L'area di in cui ricade il nuovo svincolo di Ponte Rizzoli anch'essa impostata su depositi coesivi limoso-argillosi.

Dalla progr. Km 3+300 c.a. a fine intervento la soggiacenza della falda è prossima a piano campagna, così come confermato dalla misura di gennaio 2017 riferita al piezometro S-B2 (2,67m da p.c.).

# **Allegato 1**

## **SCHEDE DEI PUNTI D'ACQUA**

## AUTOSTRADA A-14 Bologna Taranto tratto S.Lazzaro – diramazione Ravenna

Sigla: 5902

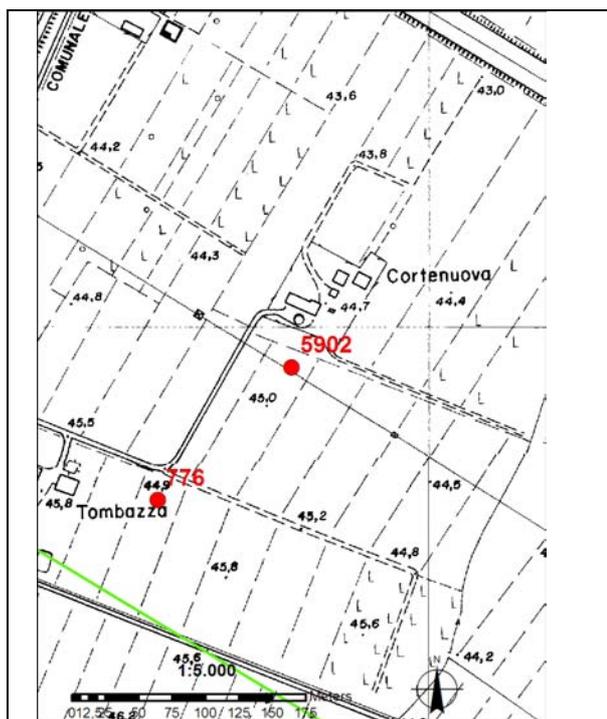
Tipo: Pozzo

Comune: Ozzano

Coordinata X: 1701940

Coordinata Y: 4925002

Quota: 44,7 m s.l.m.



Tipologia d'uso: irriguo

Data misura: 23/11/2010

Note: impianto di recente rinnovo.

Profondità (m)	70
Livello statico (m dal p.c.)	15
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	29,7
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	160
Stratigrafia	--
Stato	attivo

**AUTOSTRADA A-14 Bologna Taranto tratto S.Lazzaro – diramazione Ravenna**

Sigla: 711

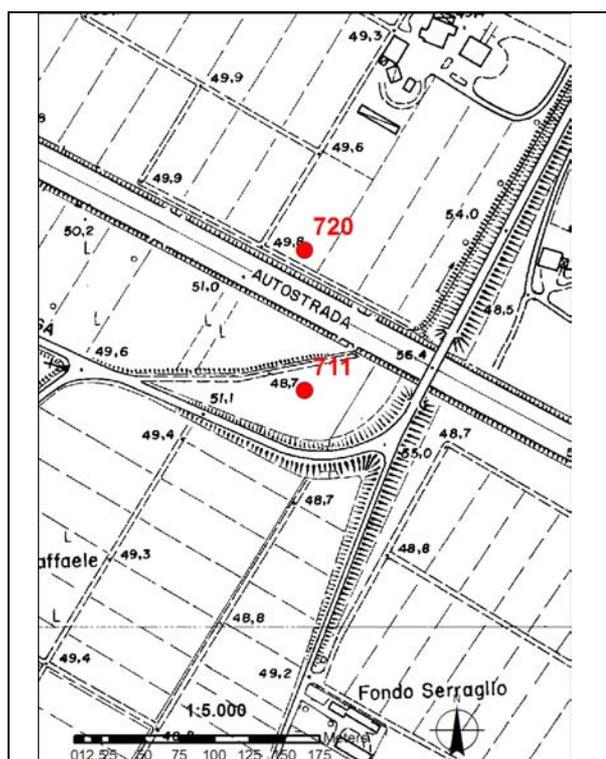
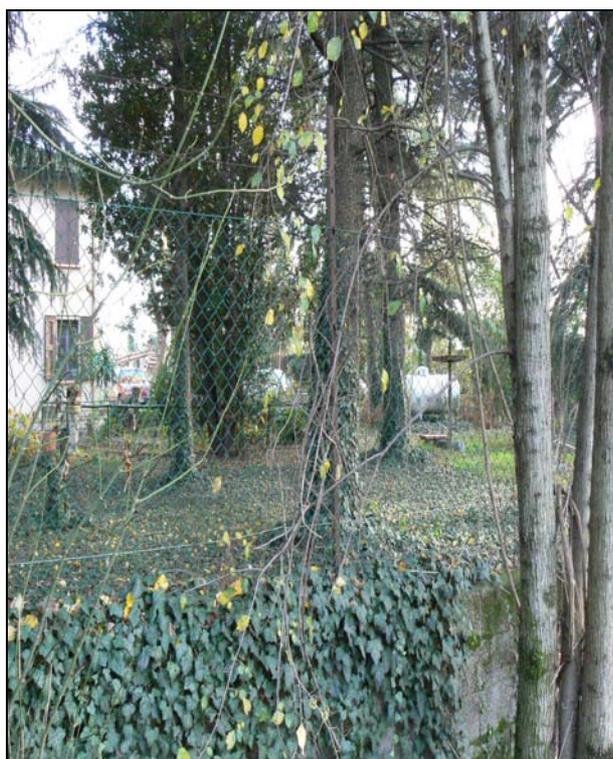
Tipo: Pozzo

Comune: San Lazzaro di Savena

Coordinata X: 1696877

Coordinata Y: 4927275

Quota: 47 m s.l.m.



Tipologia d'uso: domestico

Data misura: 23/11/2010

Note: Impianto di recente rinnovo

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	20
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	27
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	
Stratigrafia	--
Stato	attivo

**AUTOSTRADA A-14 Bologna Taranto tratto S.Lazzaro – diramazione Ravenna**

Sigla: 6478

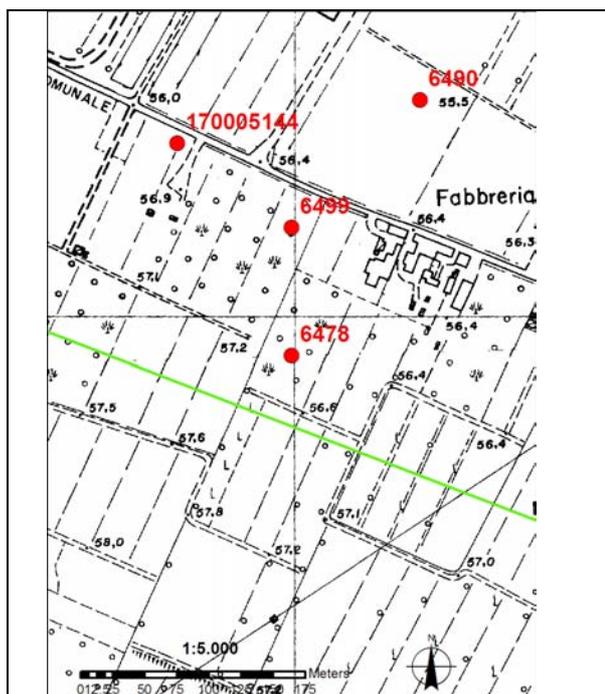
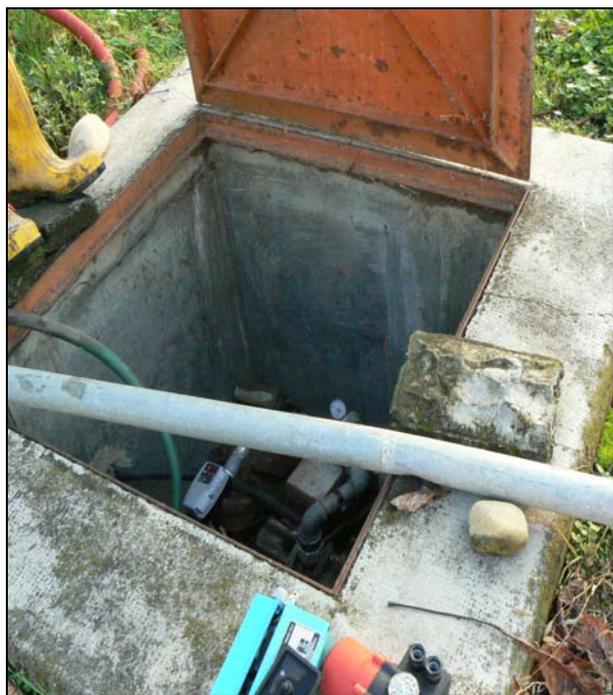
Tipo: Pozzo

Comune: San Lazzaro di Savena

Coordinata X: 1695209

Coordinata Y: 4927549

Quota: 56 m s.l.m.



Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 23/11/2010

Note:

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	4
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	52
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	--
Stratigrafia	--
Stato	attivo

AUTOSTRADA A14 BO-TA TRATTO BOLOGNA SAN LAZZARO SVINCOLO RAVENNA

Sigla: 170005144

Tipo: pozzo

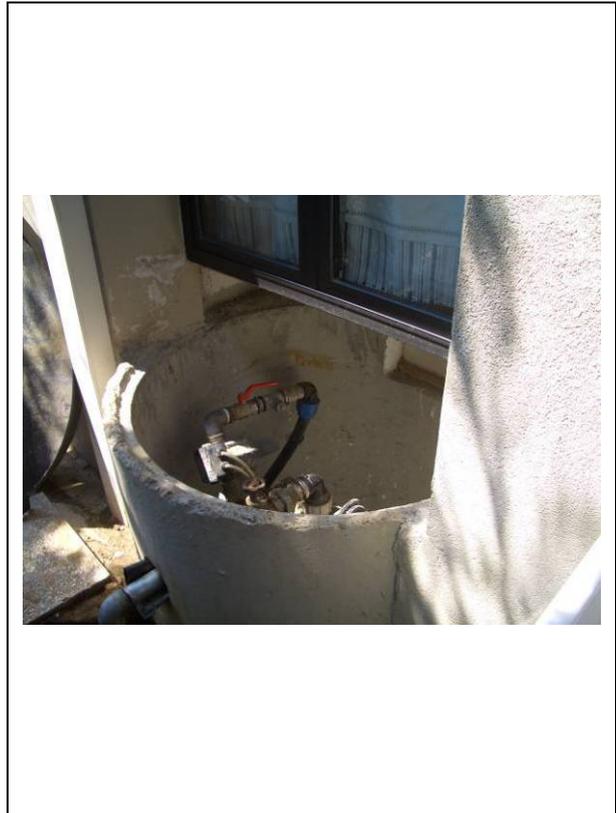
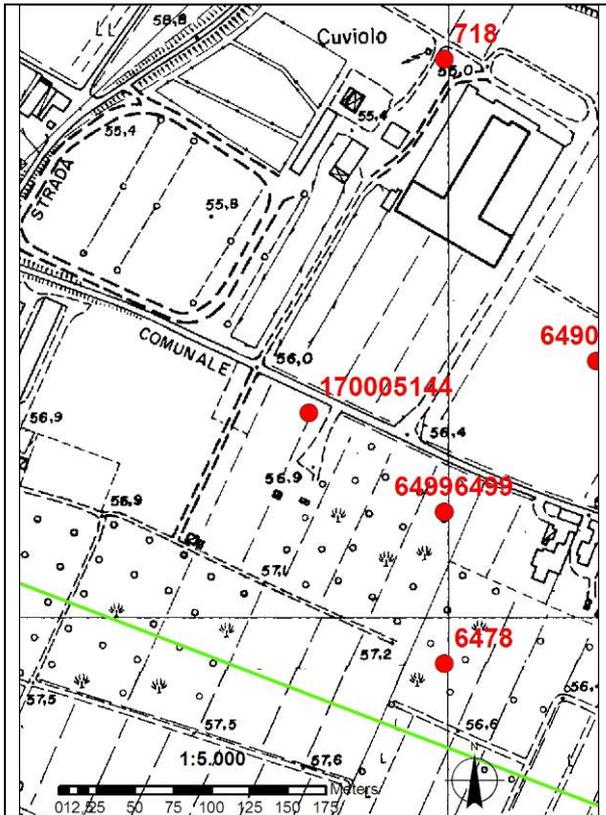
Comune: S.LAZZARO DI SAVENA - BO

Coordinata X: 1694907

Coordinata Y: 4927636

Quota: 56,50m s.l.m.

Sezione CTR: 221104



Data perforazione: 3/1/1980

Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 05/05/2011

Note:

Profondità (m)	68
Livello statico (m dal p.c.)	13,90
Livello dinamico (m dal p.c.)	20 (da info proprietario)
Livello statico (m s.l.m.)	42,60
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	20
Stratigrafia	--
Stato	attivo

AUTOSTRADA A14 BO-TA TRATTO BOLOGNA SAN LAZZARO SVINCOLO RAVENNA

Sigla: 622001660

Tipo: pozzo

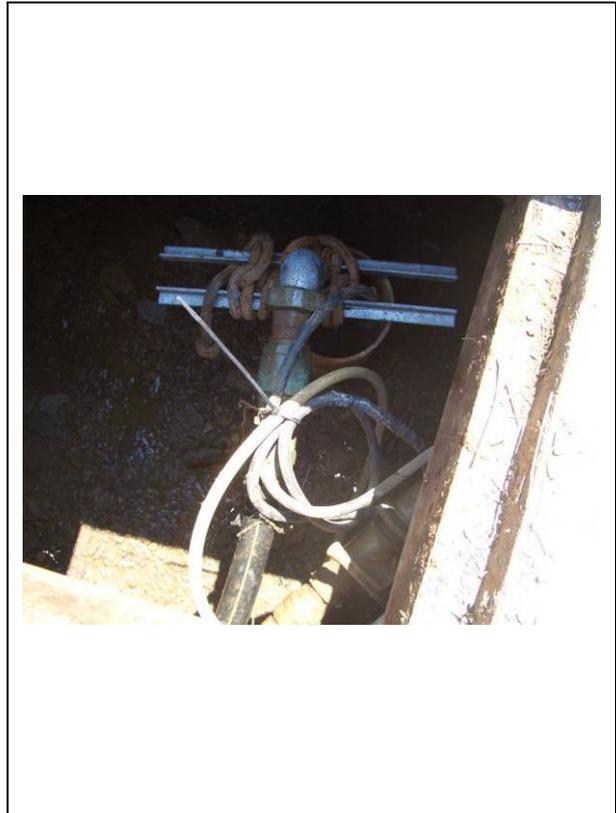
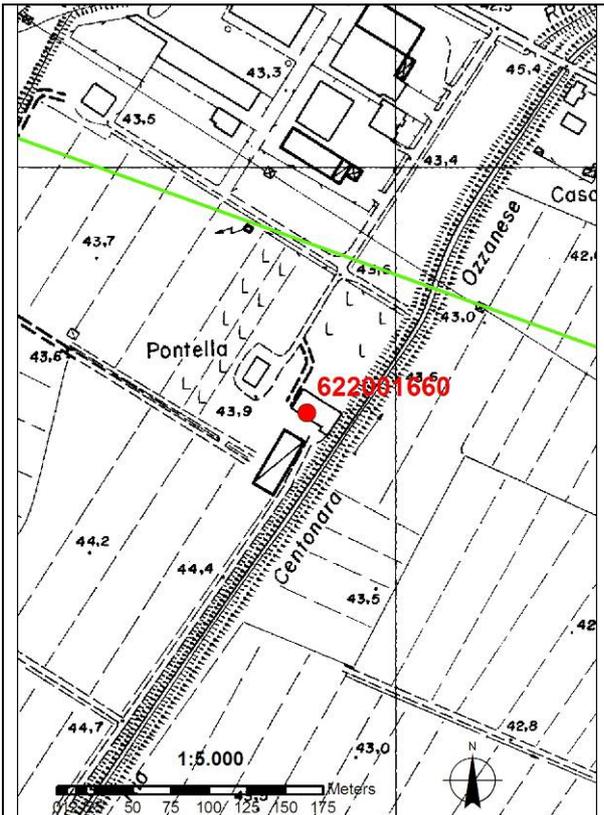
Comune: OZZANO - BO

Coordinata X: 1698441

Coordinata Y: 4926839

Quota: 43,80m s.l.m.

Sezione CTR: 221102



Data perforazione: 1/1/1973

Tipologia d'uso: Zootecnico

Data misura: 05/05/2011

Note:

Profondità (m)	60
Livello statico (m dal p.c.)	5,00
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	38,80
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	20
Stratigrafia	--
Stato	attivo

AUTOSTRADA A14 BO-TA TRATTO BOLOGNA SAN LAZZARO SVINCOLO RAVENNA

Sigla: 722001212

Tipo: pozzo

Comune: S.LAZZARO DI SAVENA - BO

Coordinata X: 1695388

Coordinata Y: 4927331

Quota: 56,00m s.l.m.

Sezione CTR: 221103



Data perforazione: 1/1/1960

Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 05/05/2011

Note: testa pozzo non accessibile al freatimetro in quanto chiusa dalla flangia delle tubazioni

Profondità (m)	40
Livello statico (m dal p.c.)	
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	--
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	
Stratigrafia	--
Stato	attivo

AUTOSTRADA A14 BO-TA TRATTO BOLOGNA SAN LAZZARO SVINCOLO RAVENNA

Sigla: 93400095

Tipo: pozzo

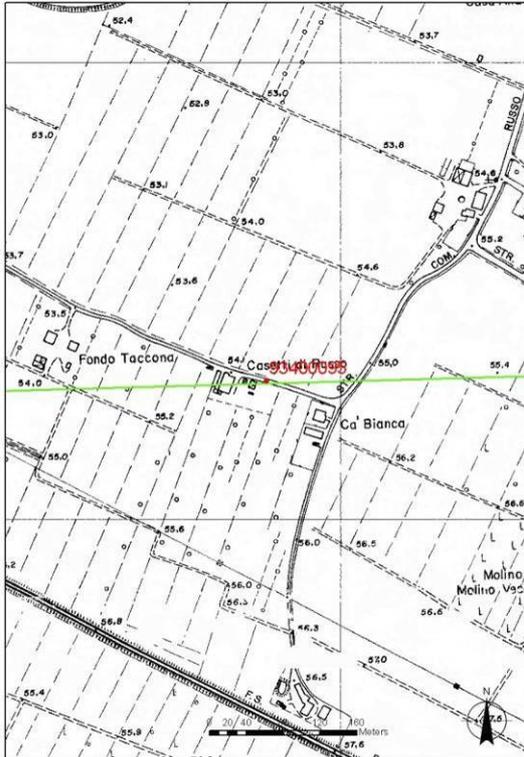
Comune: S.LAZZARO DI SAVENA - BO

Coordinata X: 1693418

Coordinata Y: 4927652

Quota: 54,10m s.l.m.

Sezione CTR: 221104



Data perforazione: 1/1/1975

Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 05/05/2011

Note: pozzo chiuso, non utilizzato

Profondità (m)	43
Livello statico (m dal p.c.)	
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	--
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	
Stratigrafia	--
Stato	non attivo

AUTOSTRADA A14 BO-TA TRATTO BOLOGNA SAN LAZZARO SVINCOLO RAVENNA

Sigla: 1718

Tipo: pozzo

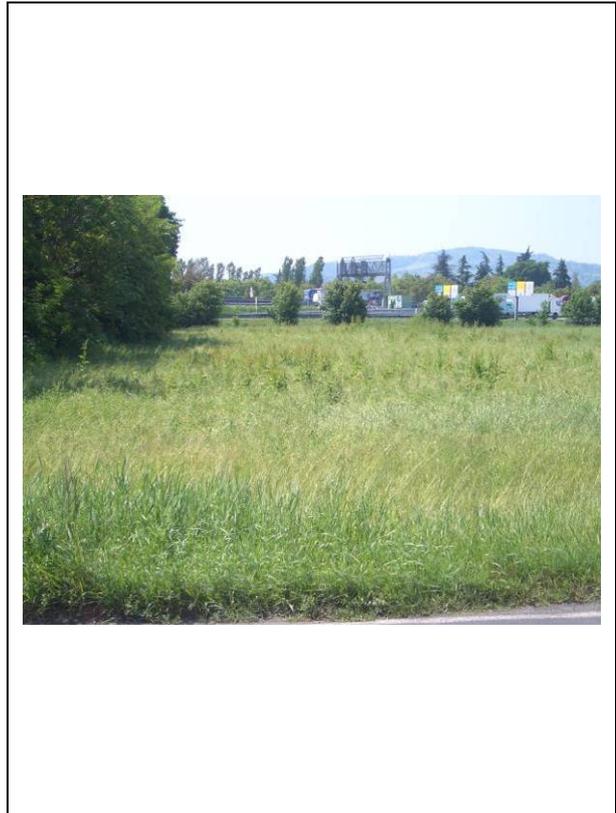
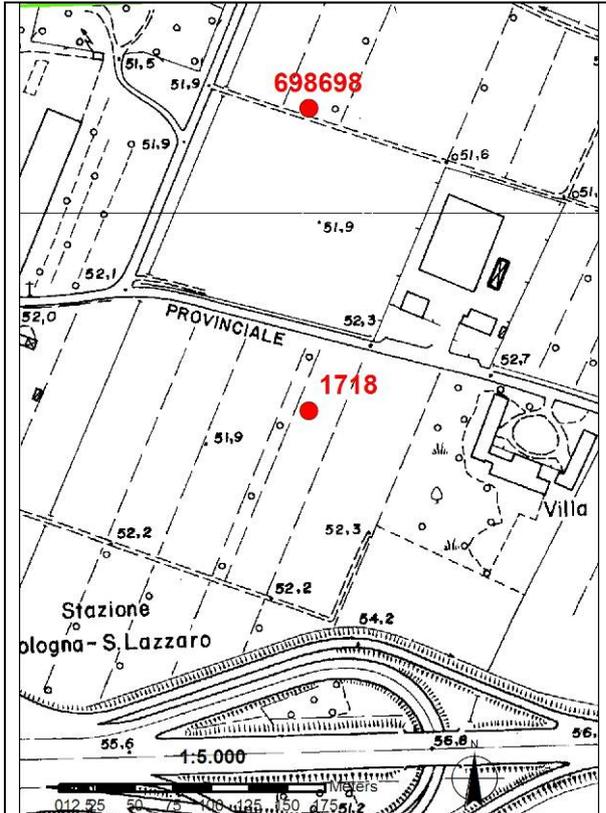
Comune: S.LAZZARO DI SAVENA - BO

Coordinata X: 1693197

Coordinata Y: 4928369

Quota: m s.l.m.

Sezione CTR: 221104



Tipologia d'uso: Irriguo

Note: pozzo non presente nell'area indicata, l'appezzamento adiacente è un fondo chiuso non accessibile per assenza proprietari

Data perforazione:

Data misura: 05/05/2011

Profondità (m)	120
Livello statico (m dal p.c.)	
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	--
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	
Stratigrafia	--
Stato	

AUTOSTRADA A14 BO-TA TRATTO BOLOGNA SAN LAZZARO SVINCOLO RAVENNA

Sigla: 4606

Tipo: pozzo

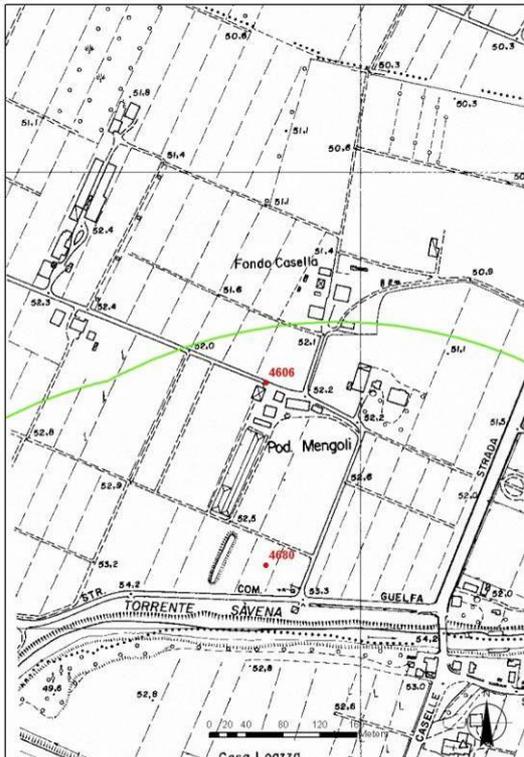
Comune: BOLOGNA - BO

Coordinata X: 1692397

Coordinata Y: 4928769

Quota: 52,00m s.l.m.

Sezione CTR: 221104



Data perforazione:

Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 05/05/2011

Note: pozzo non ispezionabile:  
proprietari non presenti, testa pozzo  
non accessibile

Profondità (m)	60
Livello statico (m dal p.c.)	
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	--
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	
Stratigrafia	--
Stato	attivo

AUTOSTRADA A14 BO-TA TRATTO BOLOGNA SAN LAZZARO SVINCOLO RAVENNA

Sigla: 4680

Tipo: pozzo

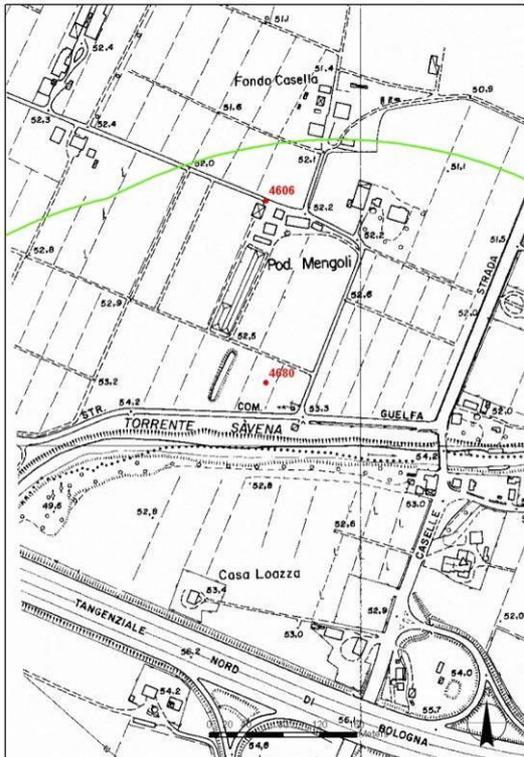
Comune: BOLOGNA - BO

Coordinata X: 1692397

Coordinata Y: 4928570

Quota: 53,30m s.l.m.

Sezione CTR: 221104



Data perforazione: 1/1/1953

Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 05/05/2011

Note: pozzo non ispezionabile; la testa pozzo non è accessibile al freatimetro perchè chiusa dalla tubazione.

Profondità (m)	80
Livello statico (m dal p.c.)	
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	--
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	
Stratigrafia	--
Stato	attivo

AUTOSTRADA A14 BO-TA TRATTO BOLOGNA SAN LAZZARO SVINCOLO RAVENNA

Sigla: 593

Tipo: pozzo

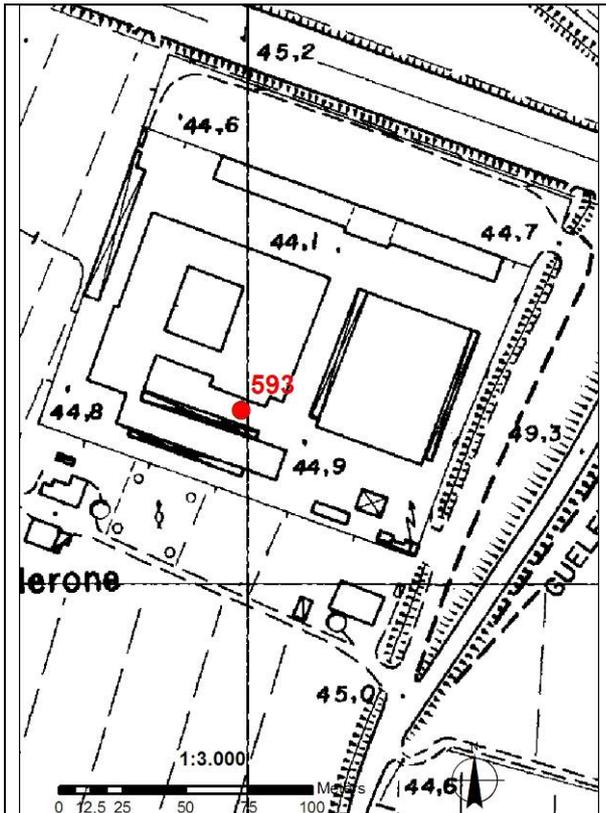
Comune: OZZANO - BO

Coordinata X: 1698996

Coordinata Y: 4926070

Quota: 44,90m s.l.m.

Sezione CTR: 221113



Data perforazione: 1/1/1964

Tipologia d'uso: Antincendio

Data misura: 05/05/2011

Note: area industriale chiusa

Profondità (m)	49
Livello statico (m dal p.c.)	
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	--
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	
Stratigrafia	--
Stato	

AUTOSTRADA A14 BO-TA TRATTO BOLOGNA SAN LAZZARO SVINCOLO RAVENNA

Sigla: 612

Tipo: pozzo

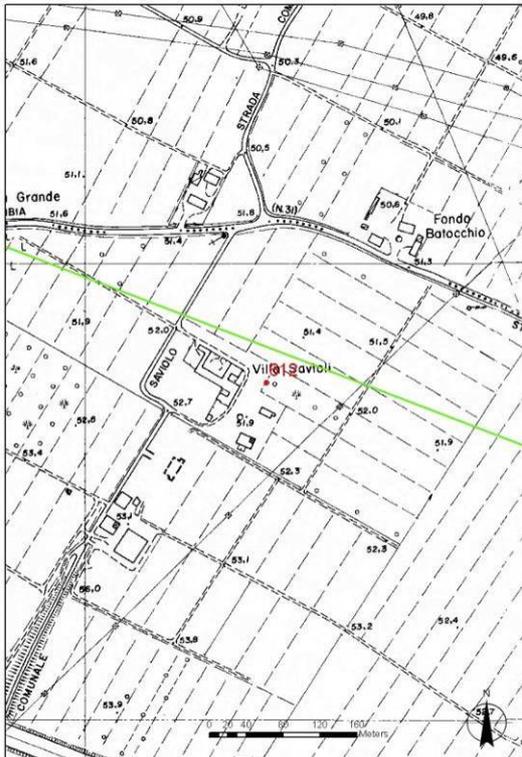
Comune: S.LAZZARO DI SAVENA - BO

Coordinata X: 1695197

Coordinata Y: 4928369

Quota: m s.l.m.

Sezione CTR: 221104



Data perforazione: 1/1/1947

Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 05/05/2011

Note: testa pozzo chiusa con lucchetto, non accessibile per assenza proprietari

Profondità (m)	102
Livello statico (m dal p.c.)	
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	--
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	
Stratigrafia	--
Stato	

AUTOSTRADA A14 BO-TA TRATTO BOLOGNA SAN LAZZARO SVINCOLO RAVENNA

Sigla: 620

Tipo: pozzo

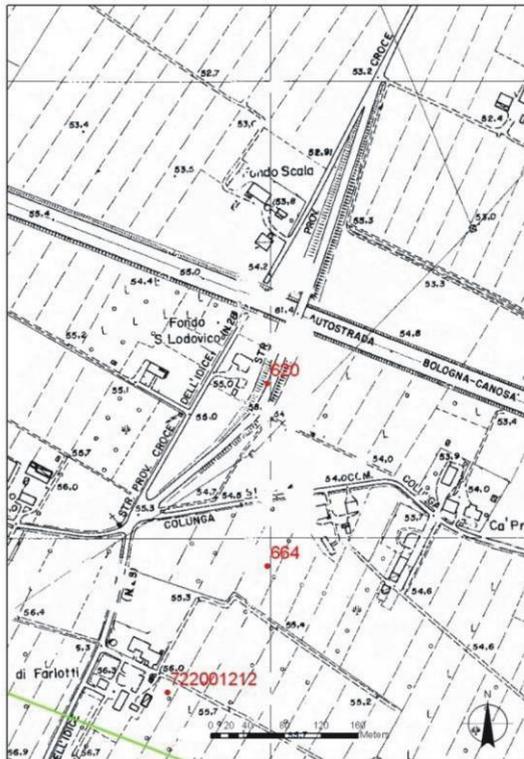
Comune: S.LAZZARO DI SAVENA - BO

Coordinata X: 1695497

Coordinata Y: 4927669

Quota: 54,80m s.l.m.

Sezione CTR: 221101



Tipologia d'uso: Irriguo

Note:

Data perforazione:

Data misura: 05/05/2011

Profondità (m)	35
Livello statico (m dal p.c.)	8,30
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	46.50
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	80
Stratigrafia	--
Stato	attivo (?)

AUTOSTRADA A14 BO-TA TRATTO BOLOGNA SAN LAZZARO SVINCOLO RAVENNA

Sigla: 629

Tipo: pozzo

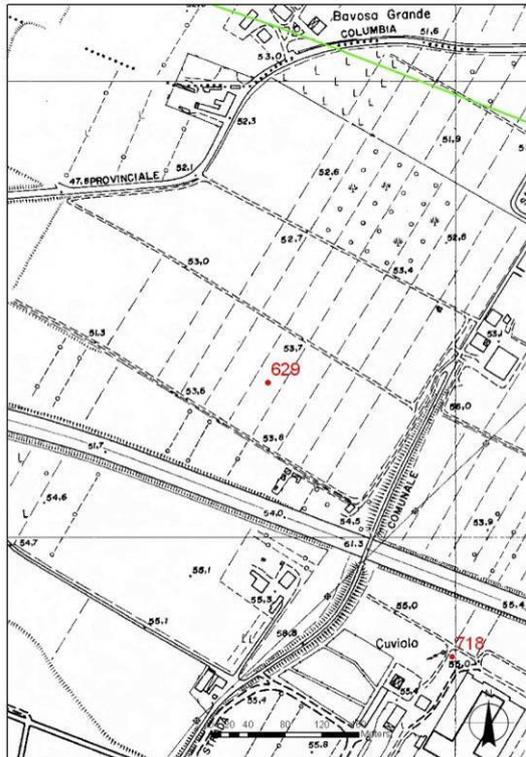
Comune: S.LAZZARO DI SAVENA - BO

Coordinata X: 1694797

Coordinata Y: 4928170

Quota: m s.l.m.

Sezione CTR: 221104



Data perforazione: 1/1/1953

Tipologia d'uso: Zootecnico

Data misura: 05/05/2011

Note: pozzo non presente nell'area indicata né in quelle adiacenti

Profondità (m)	48
Livello statico (m dal p.c.)	
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	--
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	
Stratigrafia	--
Stato	

AUTOSTRADA A14 BO-TA TRATTO BOLOGNA SAN LAZZARO SVINCOLO RAVENNA

Sigla: 642

Tipo: pozzo

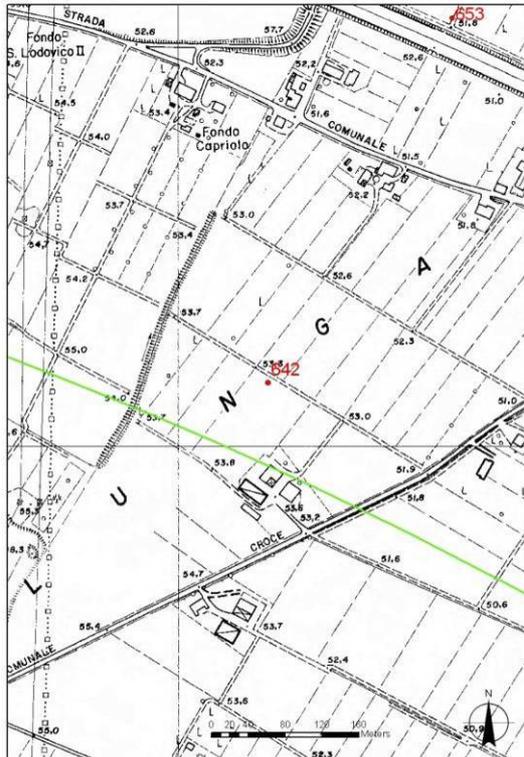
Comune: S.LAZZARO DI SAVENA - BO

Coordinata X: 1696096

Coordinata Y: 4927070

Quota: m s.l.m.

Sezione CTR: 221102



Data perforazione: 1/1/1959

Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 05/05/2011

Note: pozzo non trovato nell'area indicata né negli appezzamenti adiacenti

Profondità (m)	11
Livello statico (m dal p.c.)	
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	--
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	
Stratigrafia	--
Stato	

AUTOSTRADA A14 BO-TA TRATTO BOLOGNA SAN LAZZARO SVINCOLO RAVENNA

Sigla: 6490

Tipo: pozzo

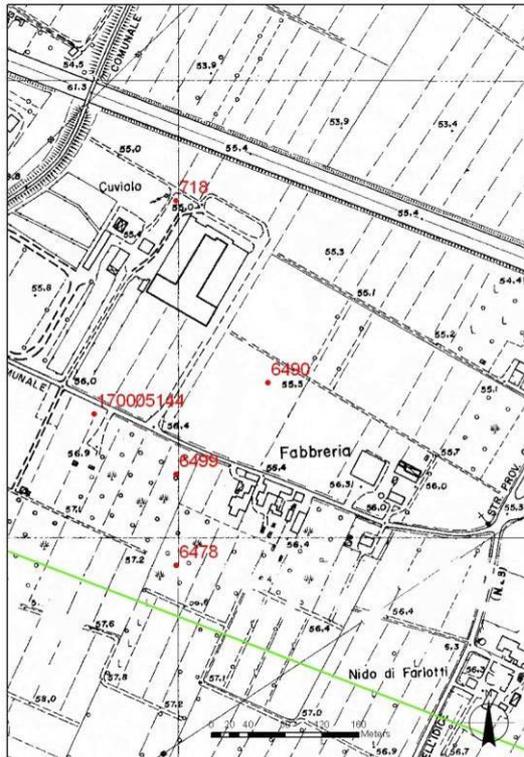
Comune: S.LAZZARO DI SAVENA - BO

Coordinata X: 1695097

Coordinata Y: 4927669

Quota: 55,50m s.l.m.

Sezione CTR: 221104



Data perforazione: 1/1/1975

Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 05/05/2011

Note: testa pozzo non accessibile

Profondità (m)	55
Livello statico (m dal p.c.)	
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	--
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	
Stratigrafia	--
Stato	non attivo

AUTOSTRADA A14 BO-TA TRATTO BOLOGNA SAN LAZZARO SVINCOLO RAVENNA

Sigla: 6499

Tipo: pozzo

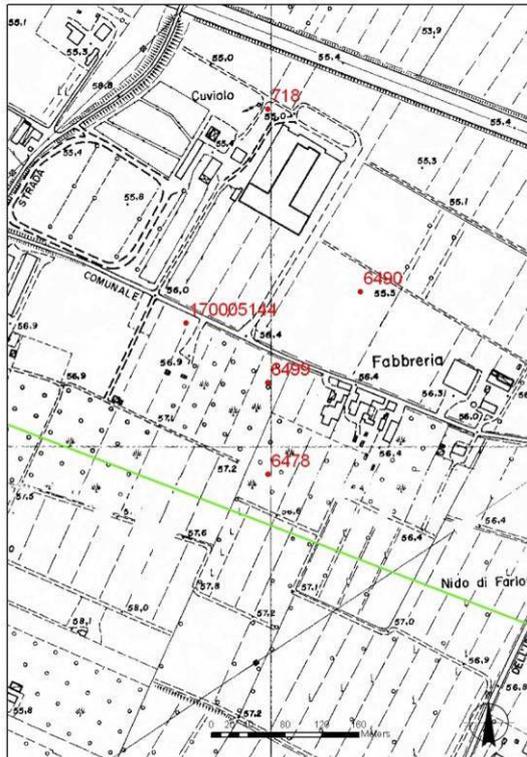
Comune: S.LAZZARO DI SAVENA - BO

Coordinata X: 1694996

Coordinata Y: 4927570

Quota: 56,40m s.l.m.

Sezione CTR: 221104



Data perforazione: 1/1/1973

Tipologia d'uso: Potabile

Data misura: 05/05/2011

Note: fondo chiuso non accessibile per assenza proprietari

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	--
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	
Stratigrafia	--
Stato	

AUTOSTRADA A14 BO-TA TRATTO BOLOGNA SAN LAZZARO SVINCOLO RAVENNA

Sigla: 655

Tipo: pozzo

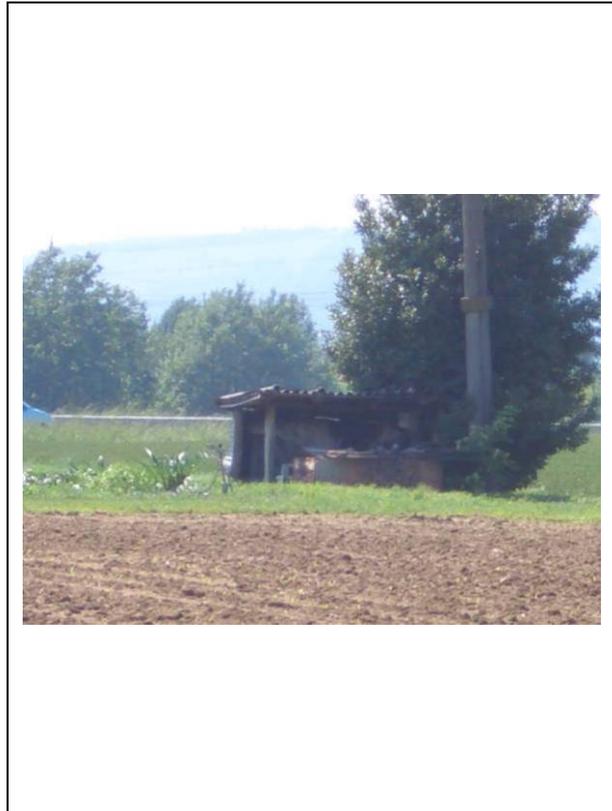
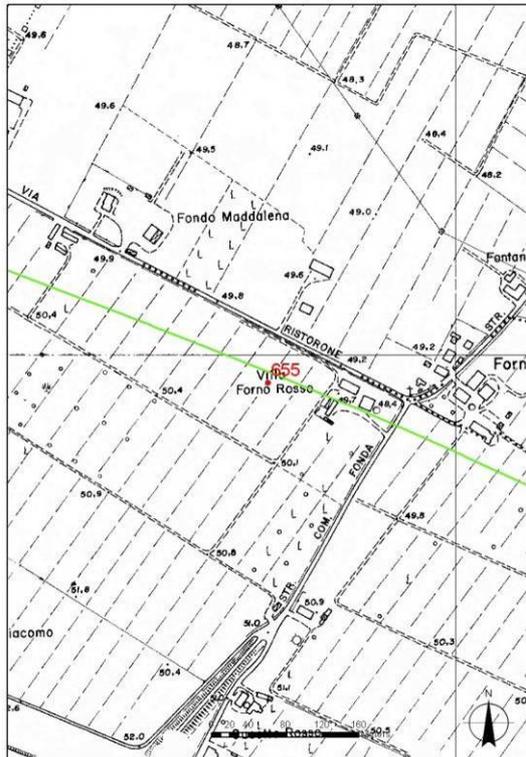
Comune: S.LAZZARO DI SAVENA - BO

Coordinata X: 1696297

Coordinata Y: 4927969

Quota: 49,70m s.l.m.

Sezione CTR: 221101



Data perforazione: 1/1/1962

Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 05/05/2011

Note: testa pozzo non accessibile per presenza di materiale edile pesante sulla copertura

Profondità (m)	35
Livello statico (m dal p.c.)	
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	--
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	
Stratigrafia	--
Stato	attivo

AUTOSTRADA A14 BO-TA TRATTO BOLOGNA SAN LAZZARO SVINCOLO RAVENNA

Sigla: 658

Tipo: pozzo

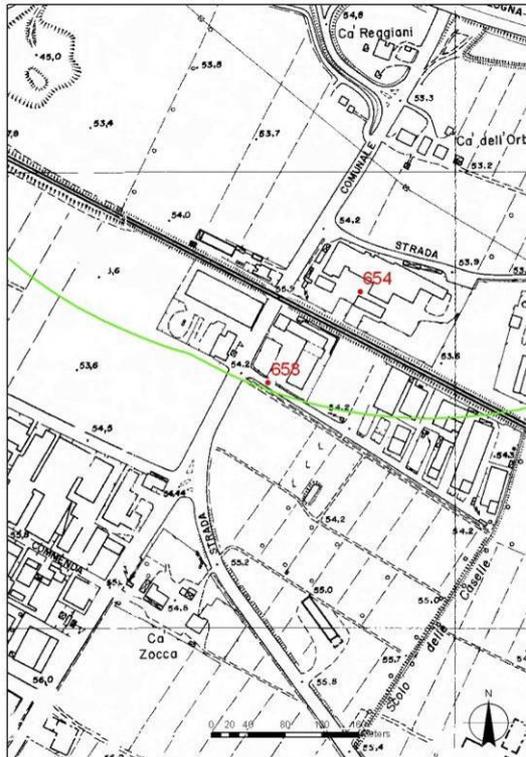
Comune: S.LAZZARO DI SAVENA - BO

Coordinata X: 1692297

Coordinata Y: 4927770

Quota: m s.l.m.

Sezione CTR: 221104



Data perforazione: 1/1/1959

Tipologia d'uso: Potabile

Data misura: 05/05/2011

Note: fondo chiuso, pozzo non individuato

Profondità (m)	42
Livello statico (m dal p.c.)	
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	--
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	
Stratigrafia	--
Stato	

AUTOSTRADA A14 BO-TA TRATTO BOLOGNA SAN LAZZARO SVINCOLO RAVENNA

Sigla: 664

Tipo: pozzo

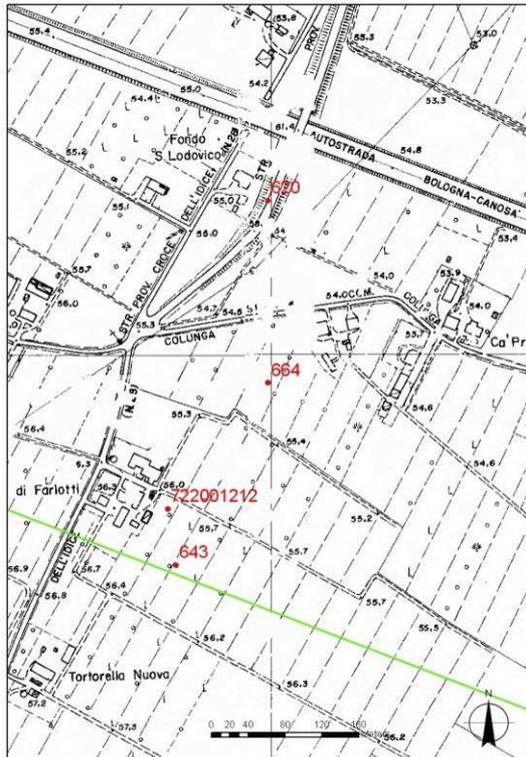
Comune: S.LAZZARO DI SAVENA - BO

Coordinata X: 1695497

Coordinata Y: 4927470

Quota: 55,30m s.l.m.

Sezione CTR: 221102



Tipologia d'uso: Potabile

Note: fondo chiuso, non accessibile. Il proprietario dell'appezzamento adiacente ha confermato la presenza del pozzo che risulta attivo

Data perforazione:

Data misura: 05/05/2011

Profondità (m)	95
Livello statico (m dal p.c.)	
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	--
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	
Stratigrafia	--
Stato	attivo

AUTOSTRADA A14 BO-TA TRATTO BOLOGNA SAN LAZZARO SVINCOLO RAVENNA

Sigla: 682

Tipo: pozzo

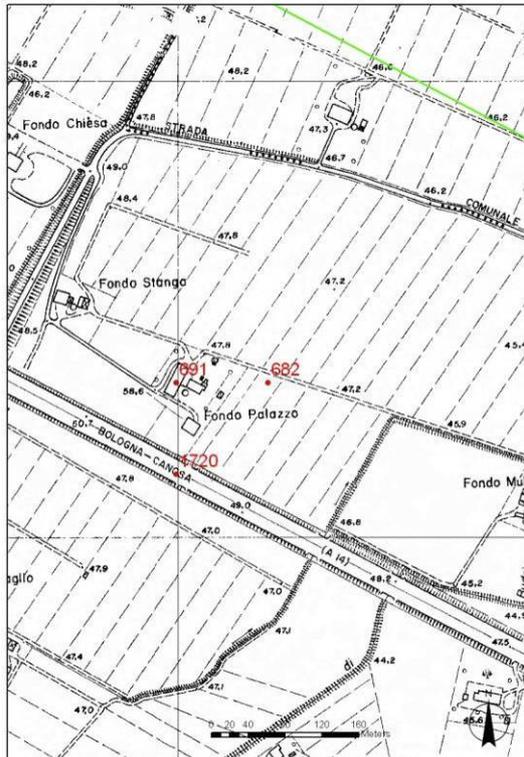
Comune: S.LAZZARO DI SAVENA - BO

Coordinata X: 1697096

Coordinata Y: 4927170

Quota: 47,20m s.l.m.

Sezione CTR: 221102



Data perforazione: 11/1/1968

Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 05/05/2011

Note: proprietà chiusa; da informazioni dei proprietari adiacenti il pozzo risulta esistente e attivo

Profondità (m)	68
Livello statico (m dal p.c.)	
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	--
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	
Stratigrafia	--
Stato	attivo

AUTOSTRADA A14 BO-TA TRATTO BOLOGNA SAN LAZZARO SVINCOLO RAVENNA

Sigla: 690

Tipo: pozzo

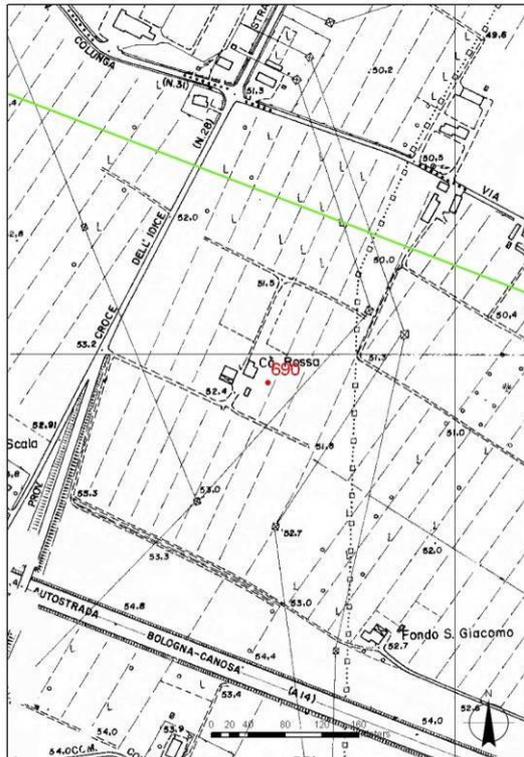
Comune: S.LAZZARO DI SAVENA - BO

Coordinata X: 1695796

Coordinata Y: 4927969

Quota: m s.l.m.

Sezione CTR: 221101



Data perforazione:

Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 05/05/2011

Note: pozzo non presente nell'area indicata né in quelle adiacenti

Profondità (m)	55
Livello statico (m dal p.c.)	
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	--
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	
Stratigrafia	--
Stato	

AUTOSTRADA A14 BO-TA TRATTO BOLOGNA SAN LAZZARO SVINCOLO RAVENNA

Sigla: 691

Tipo: pozzo

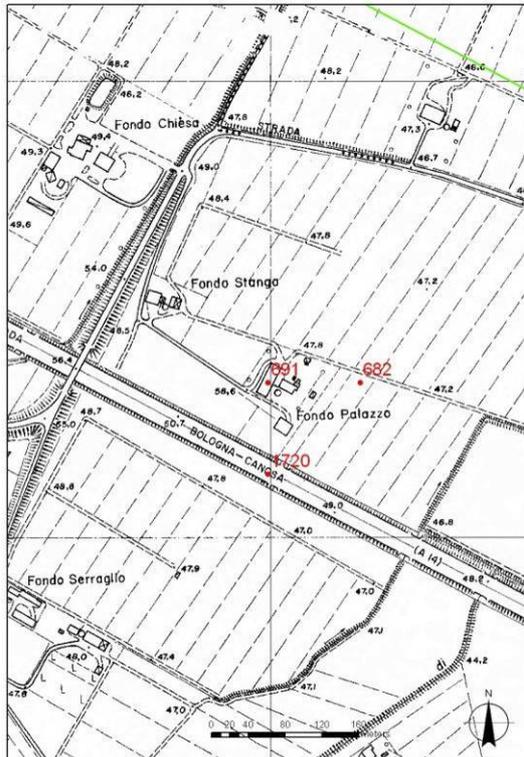
Comune: S.LAZZARO DI SAVENA - BO

Coordinata X: 1696996

Coordinata Y: 4927170

Quota: 48,00m s.l.m.

Sezione CTR: 221102



Data perforazione: 12/1/1969

Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 05/05/2011

Note: pozzo poco profondo (7,50m), risulta discrepanza tra database e realtà (profondità indicata:55m)

Profondità (m)	55
Livello statico (m dal p.c.)	6,30
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	41,70
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	100
Stratigrafia	--
Stato	attivo

AUTOSTRADA A14 BO-TA TRATTO BOLOGNA SAN LAZZARO SVINCOLO RAVENNA

Sigla: 698

Tipo: pozzo

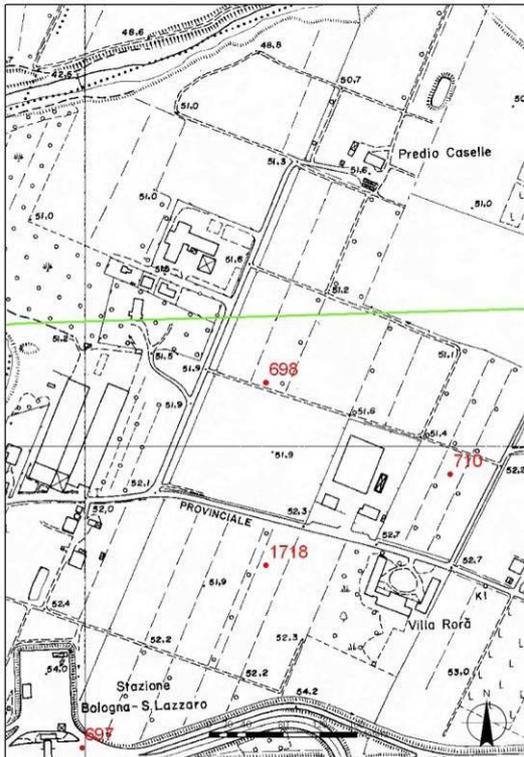
Comune: S.LAZZARO DI SAVENA - BO

Coordinata X: 1693197

Coordinata Y: 4928570

Quota: m s.l.m.

Sezione CTR: 221104



Data perforazione: 9/1/1971

Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 05/05/2011

Note: pozzo non individuato nell'appezzamento indicato; in quello adiacente è presente un'area industriale che non è dotata di pozzo

Profondità (m)	120
Livello statico (m dal p.c.)	
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	--
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	
Stratigrafia	--
Stato	

AUTOSTRADA A14 BO-TA TRATTO BOLOGNA SAN LAZZARO SVINCOLO RAVENNA

Sigla: 718

Tipo: pozzo

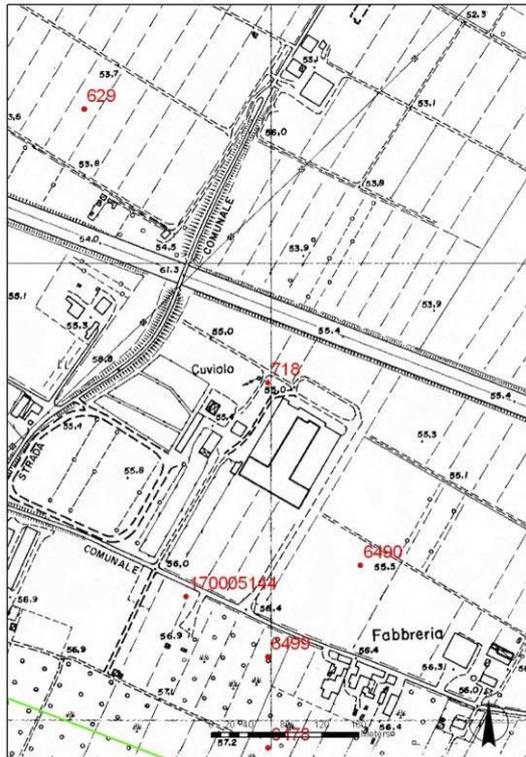
Comune: S.LAZZARO DI SAVENA - BO

Coordinata X: 1694996

Coordinata Y: 4927870

Quota: m s.l.m.

Sezione CTR: 221104



Data perforazione: 4/1/1977

Tipologia d'uso: Zootecnico

Data misura: 05/05/2011

Note: pozzo non individuato, area industriale abbandonata e non accessibile

Profondità (m)	134
Livello statico (m dal p.c.)	
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	--
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	
Stratigrafia	--
Stato	

AUTOSTRADA A14 BO-TA TRATTO BOLOGNA SAN LAZZARO SVINCOLO RAVENNA

Sigla: 720

Tipo: pozzo

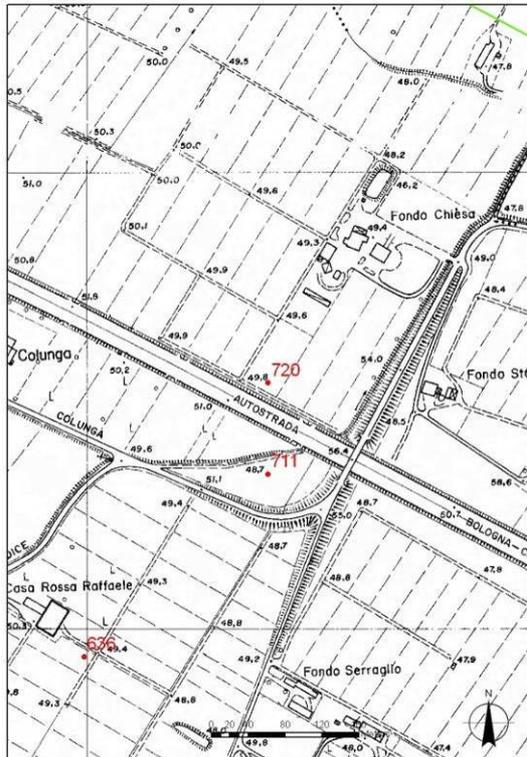
Comune: S.LAZZARO DI SAVENA - BO

Coordinata X: 1696697

Coordinata Y: 4927269

Quota: m s.l.m.

Sezione CTR: 221102



Data perforazione: 1/1/1975

Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 05/05/2011

Note: pozzo non presente nell'area indicata, azienda chiusa: non è stato possibile chiedere informazioni

Profondità (m)	90
Livello statico (m dal p.c.)	
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	--
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	
Stratigrafia	--
Stato	

## **Allegato 2**

### **TABULATI DELLE MISURE PIEZOMETRICHE**

PIEZOMETRI BOLOGNA - DIRAM. RAVENNA (TRATTA COMPLANARE NORD E NUOVO SVINCOLO PONTE RIZZOLI)														
TUBO APERTO				CASAGRANDE CELLA 1				CASAGRANDE CELLA 2						
COD. STRUM	LETTURA	FONDO FORO		MISURA	FONDO FORO	TUBO 1		TUBO 2		FONDO FORO	TUBO 3		TUBO 4	
		PREVISTO	RILEVATO			ACQUA	PREVISTO	FONDO FORO	MISURA		FONDO FORO	MISURA	FONDO FORO	MISURA
S-B1	14/10/2010				12,00	SECCO		SECCO	SECCO	32,50		14,20		14,20
	27/11/2010					SECCO	12,00	SECCO	SECCO		32,00	14,50	32,00	14,50
	20/01/2011					SECCO	12,00	SECCO	SECCO		32,00	14,20	32,00	14,20
	29/03/2011						12,00	11,63	11,60		32,40	13,69	32,40	13,65
	25/01/2017				16,50	SECCO	12,00	SECCO	SECCO		32,58	14,01	32,58	14,01
S-BS2	14/10/2010						3,20	3,20	3,20	33,50		4,92		4,92
	27/11/2010						16,00	3,30	3,30		32,00	3,50	32,00	3,40
	20/01/2011						16,00	3,30	3,30		32,00	3,60	32,00	3,30
	29/03/2011						16,00	2,02	2,02		31,00	2,20	31,80	2,22
	25/01/2017						BLOCCATO da p.c.	BLOCCATO da p.c.	BLOCCATO da p.c.		30,85	2,67	30,85	2,67
OC3S1	11/10/2010	25,50		9,60										
	27/11/2010		NON RITROVATO											
	20/01/2011		25,30	10,05										
	29/03/2011		25,00	9,62										
	25/01/2017		25,35	10,64										
OC3S3	11/10/2010				19,00		10,10	10,10	10,10	33,90		15,70		15,70
	27/11/2010						NON RITROVATO							
	20/01/2011						19,20	9,30	9,60		33,70	13,40	33,60	13,40
	29/03/2011						19,00	8,34	8,45		33,50	11,69	33,30	11,60
	25/01/2017						19,25	7,51	7,51		21,40	7,79	24,50	8,21

# **Allegato 3**

**CARATTERISTICHE E MISURE PIEZOMETRICHE  
DEI PUNTI DI MONITORAGGIO DELLA RETE  
REGIONALE - ARPA**

prov	codice	XUTM	YUTM	p.c.	profondità	tipo filtri	filtri : da m	a m	sviluppo filtri	n tot filtri	uso	dimensioni conoidi	Acquifero captato (def)	acquifero (sintesi)
BO	BO53-02	692981	4926460	66,00	70,0	ignoto					Antincendio	conoidi intermedie	A	principale
BO	BO55-01	696598	4928247	47,50	84,0	multifiltro					Domestico	conoidi intermedie	A	principale
BO	BO56-01	695533	4926116	-	203,0	multifiltro	80,5	185,5	37,56	5	CIVILE	conoidi intermedie	A	principale
BO	BO57-01	696563	4924814	61,40	80,0	ignoto	45,0	81,0	6	2	irriguo	conoidi intermedie	A	principale
BO	BO75-00	692650	4929600	49,17	104,0	multifiltro	52,5	97,5	21	6	industriale	conoidi intermedie	A	principale
BO	BO97-00	693950	4931250	45,10	130,0	multifiltro	90,0	120,0	20	2	INDUSTRIALE	conoidi intermedie	A	principale
BO	BOA5-00	695700	4930599	39,01	159,0	multifiltro	61,0	74,5	10	2	Inattivo	conoidi intermedie	A	principale
BO	BOF3-00	700844	4926739	39,00	80,0	ignoto	-	-	-	-	Irriguo	conoidi minori	A	principale

<b>CODICE</b>	<b>DATA MISURA</b>	<b>PIEZOMETRIA (m s.l.m.)</b>
BO53-02	11/11/2002	22,90
BO53-02	10/11/2003	23,60
BO53-02	31/05/2004	25,21
BO53-02	28/10/2004	26,64
BO53-02	17/03/2005	28,05
BO53-02	15/06/2005	28,81
BO53-02	25/07/2005	24,22
BO53-02	24/11/2005	29,98
BO53-02	15/03/2006	31,22
BO53-02	11/05/2006	31,64
BO53-02	22/08/2006	31,99
BO53-02	16/11/2006	32,19
BO53-02	13/03/2007	32,70
BO53-02	10/07/2007	32,19
BO53-02	20/11/2007	31,37
BO55-01	13/04/1978	40,30
BO55-01	27/06/1978	39,94
BO55-01	05/10/1978	38,12
BO55-01	18/01/1979	39,00
BO55-01	05/04/1979	40,57
BO55-01	09/07/1979	38,99
BO55-01	12/10/1979	38,72
BO55-01	23/01/1980	40,86
BO55-01	20/04/1980	41,42
BO55-01	18/07/1980	41,19
BO55-01	20/10/1980	39,66
BO55-01	12/01/1981	41,14
BO55-01	23/04/1981	40,79
BO55-01	03/07/1981	39,60
BO55-01	19/10/1981	38,76
BO55-01	12/01/1982	38,64
BO55-01	28/04/1982	38,69
BO55-01	06/07/1982	36,84
BO55-01	13/10/1982	37,27
BO55-01	12/01/1983	38,16
BO55-01	21/04/1983	38,67
BO55-01	06/07/1983	37,28
BO55-01	05/10/1983	36,48
BO55-01	23/01/1984	37,34
BO55-01	11/04/1984	37,65
BO55-01	04/07/1984	37,60
BO55-01	03/10/1984	37,08
BO55-01	08/02/1985	39,00
BO55-01	18/04/1985	40,31
BO55-01	10/07/1985	38,98
BO55-01	14/10/1985	37,37
BO55-01	19/01/1986	38,49
BO55-01	25/04/1986	40,06
BO55-01	13/07/1986	39,50
BO55-01	06/10/1986	38,54
BO55-01	05/02/1987	38,48
BO55-01	09/04/1987	39,24
BO55-01	10/07/1987	37,83
BO55-01	27/11/1987	37,22
BO55-01	26/02/1988	38,59

<b>CODICE</b>	<b>DATA MISURA</b>	<b>PIEZOMETRIA (m s.l.m.)</b>
BO55-01	14/05/1988	38,19
BO55-01	19/07/1988	36,99
BO55-01	29/10/1988	36,96
BO55-01	13/02/1989	36,93
BO55-01	13/05/1989	36,29
BO55-01	25/07/1989	35,78
BO55-01	06/11/1989	35,64
BO55-01	27/02/1990	35,33
BO55-01	01/05/1990	35,01
BO55-01	24/07/1990	34,89
BO55-01	11/10/1990	35,51
BO55-01	18/06/1991	36,81
BO55-01	06/08/1991	35,81
BO55-01	04/10/1991	35,74
BO55-01	06/12/1991	36,51
BO55-01	13/03/1992	37,43
BO55-01	14/05/1992	36,78
BO55-01	13/07/1992	36,36
BO55-01	22/10/1992	35,47
BO55-01	12/05/1993	36,10
BO55-01	01/07/1993	35,62
BO55-01	10/09/1993	35,18
BO55-01	04/11/1993	36,64
BO55-01	25/04/1994	36,24
BO55-01	17/06/1994	35,81
BO55-01	08/09/1994	35,44
BO55-01	07/11/1994	35,68
BO55-01	06/05/1995	38,47
BO55-01	08/07/1995	37,60
BO55-01	16/09/1995	36,01
BO55-01	14/11/1995	37,56
BO55-01	22/06/1996	38,81
BO55-01	27/08/1996	38,46
BO55-01	24/10/1996	38,68
BO55-01	05/12/1996	38,64
BO55-01	19/06/1997	39,01
BO55-01	07/08/1997	38,56
BO55-01	15/10/1997	38,15
BO55-01	09/12/1997	38,65
BO55-01	22/06/1998	38,86
BO55-01	08/08/1998	38,55
BO55-01	15/10/1998	37,97
BO55-01	22/01/1999	38,51
BO55-01	22/05/2002	34,84
BO55-01	28/05/2003	35,54
BO55-01	12/11/2003	36,88
BO55-01	31/05/2004	39,24
BO55-01	20/10/2004	38,64
BO55-01	19/05/2005	40,62
BO55-01	30/11/2005	40,35
BO55-01	10/05/2006	41,24
BO55-01	14/11/2007	37,78
BO56-01	15/01/2000	-0,67
BO56-01	15/02/2000	2,33
BO56-01	15/03/2000	4,33

<b>CODICE</b>	<b>DATA MISURA</b>	<b>PIEZOMETRIA (m s.l.m.)</b>
BO56-01	15/04/2000	5,53
BO56-01	15/05/2000	7,33
BO56-01	15/08/2000	3,33
BO56-01	15/09/2000	3,33
BO56-01	15/10/2000	2,83
BO56-01	15/11/2000	2,83
BO56-01	15/12/2000	2,33
BO56-01	15/01/2001	1,33
BO56-01	15/07/2001	5,33
BO56-01	15/09/2001	3,33
BO56-01	15/10/2001	4,33
BO56-01	15/11/2001	4,33
BO56-01	15/12/2001	5,33
BO56-01	15/01/2002	5,13
BO56-01	15/02/2002	5,33
BO56-01	15/03/2002	6,83
BO56-01	15/04/2002	4,53
BO56-01	15/05/2002	5,33
BO56-01	15/09/2002	0,33
BO56-01	15/11/2002	7,33
BO56-01	20/01/2003	6,24
BO56-01	10/02/2003	7,16
BO56-01	20/02/2003	6,31
BO56-01	10/03/2003	8,16
BO56-01	20/03/2003	7,81
BO56-01	10/04/2003	7,56
BO56-01	20/04/2003	7,21
BO56-01	10/06/2003	6,81
BO56-01	10/07/2003	2,61
BO56-01	20/07/2003	3,31
BO56-01	10/08/2003	3,31
BO56-01	10/10/2003	2,21
BO56-01	20/10/2003	2,21
BO56-01	20/12/2003	5,31
BO56-01	15/01/2004	9,98
BO56-01	15/02/2004	11,14
BO56-01	15/03/2004	12,94
BO56-01	15/04/2004	12,19
BO56-01	15/05/2004	12,61
BO56-01	15/12/2004	19,86
BO56-01	15/01/2005	20,51
BO56-01	15/02/2005	19,71
BO56-01	15/03/2005	21,61
BO56-01	15/04/2005	22,01
BO56-01	15/05/2005	22,41
BO56-01	15/02/2006	23,91
BO56-01	15/07/2006	22,56
BO56-01	16/08/2006	22,31
BO56-01	15/11/2006	20,71
BO56-01	15/12/2006	22,71
BO56-01	15/01/2007	24,33
BO56-01	15/02/2007	21,83
BO56-01	15/03/2007	21,83
BO56-01	15/04/2007	22,33
BO56-01	15/05/2007	20,83

<b>CODICE</b>	<b>DATA MISURA</b>	<b>PIEZOMETRIA (m s.l.m.)</b>
BO56-01	15/06/2007	20,13
BO56-01	15/07/2007	22,33
BO56-01	15/08/2007	19,83
BO56-01	15/09/2007	19,33
BO56-01	15/10/2007	18,53
BO56-01	15/11/2007	22,33
BO56-01	15/12/2007	22,33
BO57-01	10/11/2003	20,35
BO57-01	31/05/2004	23,92
BO57-01	30/09/2004	25,53
BO57-01	17/03/2005	28,92
BO57-01	26/05/2005	29,41
BO57-01	25/07/2005	22,28
BO57-01	24/11/2005	30,89
BO57-01	15/03/2006	34,24
BO57-01	10/05/2006	34,87
BO57-01	22/08/2006	34,00
BO57-01	15/11/2006	34,25
BO57-01	13/03/2007	34,23
BO57-01	10/07/2007	30,91
BO57-01	14/11/2007	31,40
BO75-00	30/07/1976	27,21
BO75-00	15/10/1976	27,11
BO75-00	02/02/1977	27,60
BO75-00	12/05/1977	27,47
BO75-00	27/07/1977	26,57
BO75-00	17/12/1977	27,61
BO75-00	16/02/1978	27,48
BO75-00	21/04/1978	27,34
BO75-00	09/07/1978	27,07
BO75-00	09/10/1978	26,43
BO75-00	23/01/1979	26,94
BO75-00	10/04/1979	28,17
BO75-00	11/07/1979	26,71
BO75-00	12/10/1979	28,09
BO75-00	28/01/1980	28,32
BO75-00	15/04/1980	28,49
BO75-00	24/07/1980	27,84
BO75-00	23/10/1980	27,82
BO75-00	30/01/1981	27,98
BO75-00	29/04/1981	28,14
BO75-00	09/07/1981	27,52
BO75-00	22/10/1981	26,09
BO75-00	21/01/1982	27,34
BO75-00	29/04/1982	24,99
BO75-00	06/07/1982	24,68
BO75-00	08/10/1982	25,03
BO75-00	18/01/1983	25,92
BO75-00	19/04/1983	28,39
BO75-00	13/07/1983	29,10
BO75-00	11/10/1983	25,59
BO75-00	24/01/1984	26,02
BO75-00	10/04/1984	25,14
BO75-00	06/07/1984	24,01
BO75-00	09/10/1984	24,66

<b>CODICE</b>	<b>DATA MISURA</b>	<b>PIEZOMETRIA (m s.l.m.)</b>
BO75-00	07/02/1985	25,17
BO75-00	18/04/1985	26,46
BO75-00	08/07/1985	24,02
BO75-00	17/10/1985	24,84
BO75-00	15/01/1986	24,96
BO75-00	15/04/1986	26,02
BO75-00	16/07/1986	25,59
BO75-00	08/10/1986	26,37
BO75-00	06/02/1987	24,81
BO75-00	15/04/1987	27,17
BO75-00	14/07/1987	23,77
BO75-00	01/12/1987	26,96
BO75-00	26/02/1988	27,22
BO75-00	14/05/1988	26,31
BO75-00	19/07/1988	24,77
BO75-00	27/10/1988	25,17
BO75-00	10/02/1989	26,18
BO75-00	19/05/1989	25,59
BO75-00	21/07/1989	24,47
BO75-00	03/11/1989	24,24
BO75-00	26/02/1990	25,40
BO75-00	30/04/1990	25,27
BO75-00	19/06/1991	25,14
BO75-00	07/08/1991	24,31
BO75-00	07/10/1991	24,01
BO75-00	10/03/1992	23,10
BO75-00	08/05/1992	22,83
BO75-00	13/07/1992	22,55
BO75-00	27/10/1992	23,06
BO75-00	12/05/1993	22,24
BO75-00	09/07/1993	18,04
BO75-00	08/09/1993	21,36
BO75-00	08/11/1993	22,40
BO75-00	21/04/1994	22,18
BO75-00	15/06/1994	21,57
BO75-00	08/09/1994	20,71
BO75-00	07/11/1994	21,24
BO75-00	07/05/1995	25,18
BO75-00	09/07/1995	24,71
BO75-00	16/09/1995	21,04
BO75-00	14/11/1995	21,49
BO75-00	22/06/1996	21,46
BO75-00	27/08/1996	21,10
BO75-00	19/06/1997	22,32
BO75-00	07/08/1997	21,98
BO75-00	15/10/1997	21,84
BO75-00	09/12/1997	23,07
BO75-00	22/06/1998	20,33
BO75-00	07/08/1998	23,07
BO75-00	15/10/1998	21,45
BO75-00	22/01/1999	21,80
BO75-00	20/12/2001	21,75
BO75-00	28/10/2002	22,17
BO75-00	28/05/2003	20,99
BO75-00	12/11/2003	23,17

<b>CODICE</b>	<b>DATA MISURA</b>	<b>PIEZOMETRIA (m s.l.m.)</b>
BO75-00	03/06/2004	24,10
BO75-00	28/10/2004	25,31
BO75-00	05/05/2005	25,76
BO75-00	30/11/2005	27,17
BO75-00	11/05/2006	27,41
BO75-00	16/11/2006	28,57
BO75-00	22/05/2007	27,74
BO75-00	21/12/2007	28,56
BOA5-00	11/02/1989	27,86
BOA5-00	20/05/1989	27,38
BOA5-00	20/07/1989	26,45
BOA5-00	09/11/1989	26,28
BOA5-00	21/02/1990	26,75
BOA5-00	29/04/1990	26,46
BOA5-00	21/07/1990	26,75
BOA5-00	13/10/1990	26,36
BOA5-00	15/06/1991	25,28
BOA5-00	07/08/1991	25,19
BOA5-00	04/10/1991	25,45
BOA5-00	07/12/1991	26,05
BOA5-00	06/03/1992	25,48
BOA5-00	05/05/1992	24,90
BOA5-00	10/07/1992	24,35
BOA5-00	29/10/1992	25,98
BOA5-00	13/05/1993	26,68
BOA5-00	09/07/1993	26,32
BOA5-00	08/09/1993	25,86
BOA5-00	10/11/1993	26,56
BOA5-00	23/04/1994	27,33
BOA5-00	12/06/1994	26,38
BOA5-00	03/09/1994	26,88
BOA5-00	08/11/1994	26,50
BOA5-00	08/05/1995	26,28
BOA5-00	11/07/1995	26,54
BOA5-00	22/09/1995	25,53
BOA5-00	15/11/1995	26,20
BOA5-00	21/06/1996	26,20
BOA5-00	23/08/1996	25,33
BOA5-00	25/10/1996	26,81
BOA5-00	06/12/1996	27,10
BOA5-00	23/06/1997	27,20
BOA5-00	08/08/1997	26,10
BOA5-00	21/10/1997	26,28
BOA5-00	16/12/1997	26,51
BOA5-00	26/06/1998	26,62
BOA5-00	10/08/1998	25,98
BOA5-00	18/10/1998	25,59
BOA5-00	25/01/1999	26,32
BOA5-00	24/04/2002	26,21
BOA5-00	28/10/2002	25,84
BOA5-00	28/04/2004	27,46
BOA5-00	28/10/2004	26,88
BOA5-00	05/05/2005	28,05
BOA5-00	30/11/2005	29,13
BOA5-00	11/05/2006	29,92

<b>CODICE</b>	<b>DATA MISURA</b>	<b>PIEZOMETRIA (m s.l.m.)</b>
BOA5-00	22/05/2007	27,58
BOA5-00	20/11/2007	28,17
BOF3-00	13/03/2003	31,67
BOF3-00	28/05/2003	30,10
BOF3-00	10/11/2003	30,63
BOF3-00	31/05/2004	31,15
BOF3-00	20/10/2004	31,52
BOF3-00	17/03/2005	33,33
BOF3-00	19/05/2005	33,08
BOF3-00	25/07/2005	30,91
BOF3-00	24/11/2005	33,41
BOF3-00	15/03/2006	34,13
BOF3-00	10/05/2006	34,07
BOF3-00	22/08/2006	32,28
BOF3-00	13/03/2007	33,43
BOF3-00	16/05/2007	33,18
BOF3-00	10/07/2007	32,32
BOF3-00	14/11/2007	32,43