



Società Autostrada Tirrenica p.A.

GRUPPO AUTOSTRADALE PER L'ITALIA S.p.A.

**AUTOSTRADA (A12) : ROSIGNANO – CIVITAVECCHIA**

**LOTTO 5B**

**TRATTO: FONTEBLANDA–ANSEDONIA**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**INFRASTRUTTURA STRATEGICA DI PREMINENTE INTERESSE NAZIONALE LE CUI PROCEDURE DI APPROVAZIONE SONO REGOLATE DALL' ART. 161 DEL D.LGS. 163/2006**

**DOCUMENTAZIONE GENERALE**

**GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA**

**RELAZIONE IDROGEOLOGICA GENERALE**

<b>IL GEOLOGO</b>  Dott. Vittorio Boerio Ord. Geo. Lombardia N. 794 <b>RESPONSABILE UFFICIO GEI–GEO</b>	<b>IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE</b>  Ing. Alessandro Alfì Ord. Ingg. Milano N. 20015 <b>COORDINATORE GENERALE APS</b>	<b>IL DIRETTORE TECNICO</b>  Ing. Maurizio Torresi Ord. Ingg. Milano N. 16492 <b>RESPONSABILE DIREZIONE SVILUPPO INFRASTRUTTURE</b>
---	--	---

<b>RIFERIMENTO ELABORATO</b>		<b>DATA:</b> FEBBRAIO 2011		<b>REVISIONE</b>	
—	<b>DIRETTORIO</b>		<b>FILE</b>		n.
	codice commessa	N.Prog.	unita'	n. progressivo	data
—	12121402	GEOO14	—	<b>SCALA:</b>	

 <b>ingegneria europea</b>	<b>ELABORAZIONE GRAFICA</b> A CURA DI :	
	<b>ELABORAZIONE PROGETTUALE</b> A CURA DI :	Dott. Geol. Barbara Tognala
<b>CONSULENZA</b> A CURA DI :	<b>IL RESPONSABILE UFFICIO/UNITA'</b>	Ing. Tiziano Collotta Ord. Ingg. Lecco N. 122

<b>RESPONSABILE DI COMMESSA</b>  Ing. Giambattista Brancaccio Ord. Ingg. Roma N. 15710  <b>COORDINATORE OPERATIVO DI PROGETTO</b>	<b>VISTO DEL COMMITTENTE</b>  	<b>VISTO DEL CONCEDENTE</b>  
--	---	--

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' SVOLTE</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>SINTESI DATI IDROGEOLOGICI REPERITI DA BIBLIOGRAFIA</b>	<b>7</b>
4.1	AMBITO IDROGEOLOGICO DELLA BONIFICA DI TALAMONE	7
4.2	AMBITO IDROGEOLOGICO DELLA PIANURA DELL'ALBEGNA	8
4.3	AMBITO IDROGEOLOGICO DEL CALCARE CAVERNOSO DI ORBETELLO	19
<b>5</b>	<b>IDROGEOLOGIA DELL'AREA DI STUDIO</b>	<b>23</b>
5.1	CENSIMENTO BIBLIOGRAFICO DEI PUNTI D'ACQUA	23
5.2	CENSIMENTO DEI PUNTI D'ACQUA	37
5.2.1	<i>Pozzi</i>	37
5.2.2	<i>Sorgenti</i>	41
5.3	DATI IDROGEOLOGICI DERIVANTI DALLE INDAGINI GEOGNOSTICHE	41
5.4	RILIEVI PIEZOMETRICI	45
5.5	CLASSIFICAZIONE IDROGEOLOGICA E LEGENDA DELLA CARTOGRAFIA	54
5.6	DESCRIZIONE DEL PROFILO IDROGEOLOGICO	57
<b>6</b>	<b>CLIMATOLOGIA DELL'AREA</b>	<b>62</b>
6.1	STAZIONE DI TALAMONE	63
6.2	STAZIONE DI SAN DONATO	64
6.3	STAZIONE DI ORBETELLO	65
6.4	STAZIONE DI CAPALBIO	66
6.5	REGIME TERMO-PLUVIOMETRICO DELL'AREA DI INTERVENTO	67
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>73</b>

**ALLEGATO: SCHEDE CENSIMENTO POZZI**

## 1 PREMESSA

Il presente studio è stato redatto a supporto della progettazione definitiva del Nuovo Corridoio Tirrenico A12, nel tratto compreso tra la località di Fonteblanda e lo svincolo di Ansedonia (S.S. 1 Aurelia esistente), Lotto 5b (Figura 1).

Il tracciato in oggetto ricade quasi esclusivamente nel comune di Orbetello, il tratto finale a sud cade entro il territorio comunale di Capalbio. Lo studio è stato condotto su una fascia di territorio che si sviluppa per una lunghezza di 22+918,37 km ed un'ampiezza di circa 1 km a cavallo del tracciato autostradale di progetto.



Figura 1 - Inquadramento geografico del Lotto 5B.

## 2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' SVOLTE

Il presente documento tecnico analizza gli aspetti idrogeologici relativi alle zone attraversate dal tracciato del Lotto 5b dell'autostrada A12. La realizzazione dello studio si è articolata secondo le seguenti fasi:

- raccolta ed analisi dei dati idrogeologici disponibili da bibliografia e presso gli Enti territoriali, eseguita lungo una fascia larga circa 2 km a cavallo del tracciato di progetto; sulla base dell'inquadramento idrogeologico preliminare il tracciato autostradale è stato suddiviso e descritto in ambiti idrogeologici;
- raccolta ed analisi dei dati idrogeologici derivanti dalle indagini connesse alla progettazione dell'opera, dal censimento dei pozzi e delle sorgenti realizzato lungo una fascia larga circa 1 km a cavallo del tracciato autostradale di progetto e dei rilievi piezometrici sui piezometri/pozzi individuati;
- caratterizzazione dei complessi idrogeologici principali ottenuta sulla base delle proprietà idrauliche delle formazioni geologiche;
- redazione della cartografia idrogeologica.

Il documento espone in primo luogo un inquadramento idrogeologico generale e poi la trattazione dei dati relativi alle indagini geognostiche ed idrogeologiche, secondo le seguenti modalità:

- illustrazione ed analisi delle informazioni disponibili in bibliografia;
- illustrazione ed analisi dei dati derivanti da indagini geognostiche realizzate per l'opera in progetto;
- classificazione idrogeologica dei corpi geologici;
- produzione di una cartografia idrogeologica di riferimento per l'opera in oggetto.

La restituzione grafica del presente studio consiste in una carta idrogeologica in scala 1:5.000 ed in un profilo idrogeologico longitudinale alla scala 1:5.000/500.

### 3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

La delimitazione dei corpi idrici significativi desunta dallo studio del CNR-IGG per Regione Toscana (2006) permette di inquadrare il Lotto 5b nell'ambito dell'assetto idrogeologico regionale (Figura 2). Sono di seguito descritti i caratteri principali desunti da bibliografia riferiti alla ripartizione proposta dallo studio CNR-IGG riferiti alle chilometriche del tracciato.

Dal km 0 al km 3 circa l'area di intervento insiste su depositi ascrivibili all'acquifero poroso della Pianura di Grosseto (31OM010), interessandone la porzione più meridionale costituita dalla zona di Bonifica di Talamone. Dal punto di vista idrogeologico si tratta di un acquifero multistrato, costituito dai termini più grossolani dei depositi quaternari di transizione, retrospiaggia ed alluvionali presenti nella zona.

Presso il km 3 circa il tracciato interessa alcuni affioramenti ascrivibili all'acquifero carbonatico dei Monti dell'Uccellina (31OM60), che nei pressi di Fonteblanda sono costituiti dalla Formazione del Calcere Cavernoso e dalle Calcareniti a Nummuliti (Scaglia Toscana)

Dal km 4 al km 17 il tracciato attraversa il complesso acquifero del Fiume Albegna (31OM20), costituito da depositi plio-quaternari che ricoprono un substrato costituito dal da *Flysch* argilloso-calcarei ascrivibili alle Unità Liguri, affioranti principalmente ai margini settentrionale e orientale della pianura (zona a nord del Torrente Osa), e da formazioni della Falda Toscana che affiorano soprattutto ai margini settentrionale (Scaglia e Macigno) e sud-orientale (Calcere Cavernoso di Poggio del Leccio). Dal punto di vista idrogeologico si tratta di un sistema acquifero multifalda.

Dal km 17 circa al termine del Lotto 5b, il tracciato interessa dapprima depositi sedimentari di ricoprimento, che però non costituiscono complessi acquiferi porosi significativi di importanza regionale, e successivamente (dal km 21 circa) il complesso acquifero roccioso dell'Argentario e Orbetello (31OM030) e dell'area di Capalbio (31OM040). Quest'acquifero è costituito da 3 aree emerse principali, corrispondenti ai settori di M. Argentario, Orbetello e Capalbio. All'interno dell'acquifero, oltre alla Formazione del Calcere Cavernoso, sono stati incorporati i marmi e le dolomie dell'Unità Cala Piatti e le brecce tettoniche ad elementi di calcere cavernoso affioranti nel settore del M. Argentario. La copertura impermeabile dell'acquifero è rappresentata dalle Unità Liguri e Liguri-Piemontesi. Nell'area di Capalbio, estesi settori di acquifero "sepolto" si ritrovano al di sotto della Formazione del Macigno e della Successione neogenica-quaternaria. Nell'area di Orbetello il Calcere Cavernoso scompare prevalentemente al di sotto dei depositi alluvionali. Il limite inferiore dell'acquifero è invece rappresentato dal substrato paleozoico, affiorante nel settore sudorientale del M. Argentario e nell'area di Capalbio.

Vengono di seguito presentati i dati reperiti in bibliografia considerati utili e significativi ai fini della definizione del modello idrogeologico concettuale, illustrato successivamente e ricavato dall'analisi dei dati idrogeologici raccolti nelle specifiche campagne d'indagine.

Per chiarezza espositiva i dati vengono presentati suddivisi per “ambiti idrogeologici”, da intendersi come zone idrogeologiche che sono sicuramente separate idraulicamente l'una dall'altra. I 3 ambiti idrogeologici individuati per il Lotto 5b sono:

- la zona di Bonifica di Talamone;
- la Pianura del Fiume Albegna;
- la zona di affioramento del Calcere Cavernoso di Orbetello.

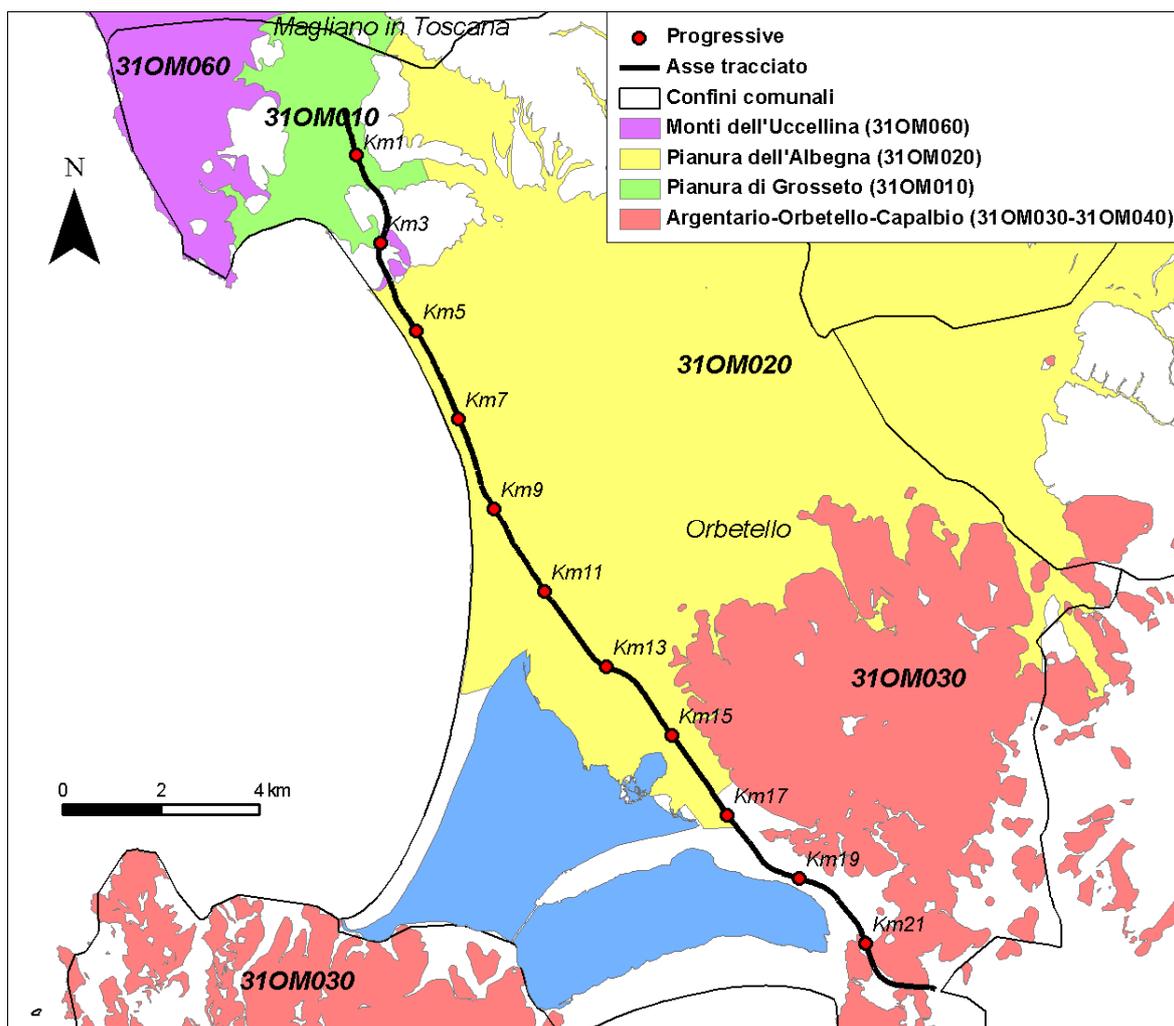


Figura 2 - Corpi idrici sotterranei significativi identificati dalla Regione Toscana (CNR-IGG per Regione Toscana, 2006).

## **4 SINTESI DATI IDROGEOLOGICI REPERITI DA BIBLIOGRAFIA**

### **4.1 AMBITO IDROGEOLOGICO DELLA BONIFICA DI TALAMONE**

La zona pianeggiante della Bonifica di Talamone si sviluppa, in direzione allungata N-S, tra il promontorio di Talamone (a ovest) e la Punta di Talamonaccio (ad est), a partire dal Golfo di Talamone (a sud) fino ad arrivare al confine comunale di Orbetello a nord.

La piana della bonifica di Talamone è rappresentata prevalentemente dai depositi quaternari di transizione, di retrospiaggia ed alluvionali. Questi, assieme alle alluvioni recenti ed ai detriti di versante, nonché alle Sabbie Plioceniche della zona di Fonteblanda costituiscono i corpi acquiferi della zona, per i quali è disponibile la ricostruzione piezometrica del Piano Strutturale Comunale del Comune di Orbetello, oltre che la carta di distribuzione della salinità (Fiaschi & Murratzu per Comune di Orbetello, 2006).

Trattandosi di una zona bonificata, essa è caratterizzata dalla presenza di una regolare rete di canali e da livelli piezometrici inferiori al livello medio marino.

Osservando la piezometria di Figura 3, si nota come il livello piezometrico si attesti per buona parte al di sotto del livello marino (tra l'isopieza 0 e la -0.5 m). Le zone con carico piezometrico superiore (da 0 a 3 m s.l.m.) sono quelle marginali alla piana e pedecollinari, precisamente la porzione più settentrionale della piana attraversata dal tracciato (dove affiorano anche detriti di versante ad elevata permeabilità), e quella sud-orientale a ridosso dei Monti dell'Uccellina. Gli stessi settori mostrano anche gradienti piezometrici significativi ad indicazione che si tratta di probabili zone di ricarica ed alimentazione della circolazione idrica sotterranea.

La porzione di piana caratterizzata da carichi piezometrici inferiori al livello marino è anche interessata dal fenomeno dell'intrusione marina: la conducibilità elettrica delle acque sotterranee è elevata, superando i 2000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  su quasi tutta la piana ed attestandosi su 5000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  in prossimità della costa. Per questi motivi, oltre che per i ridotti gradienti piezometrici, i pozzi sono praticamente assenti nella piana della Bonifica di Talamone.

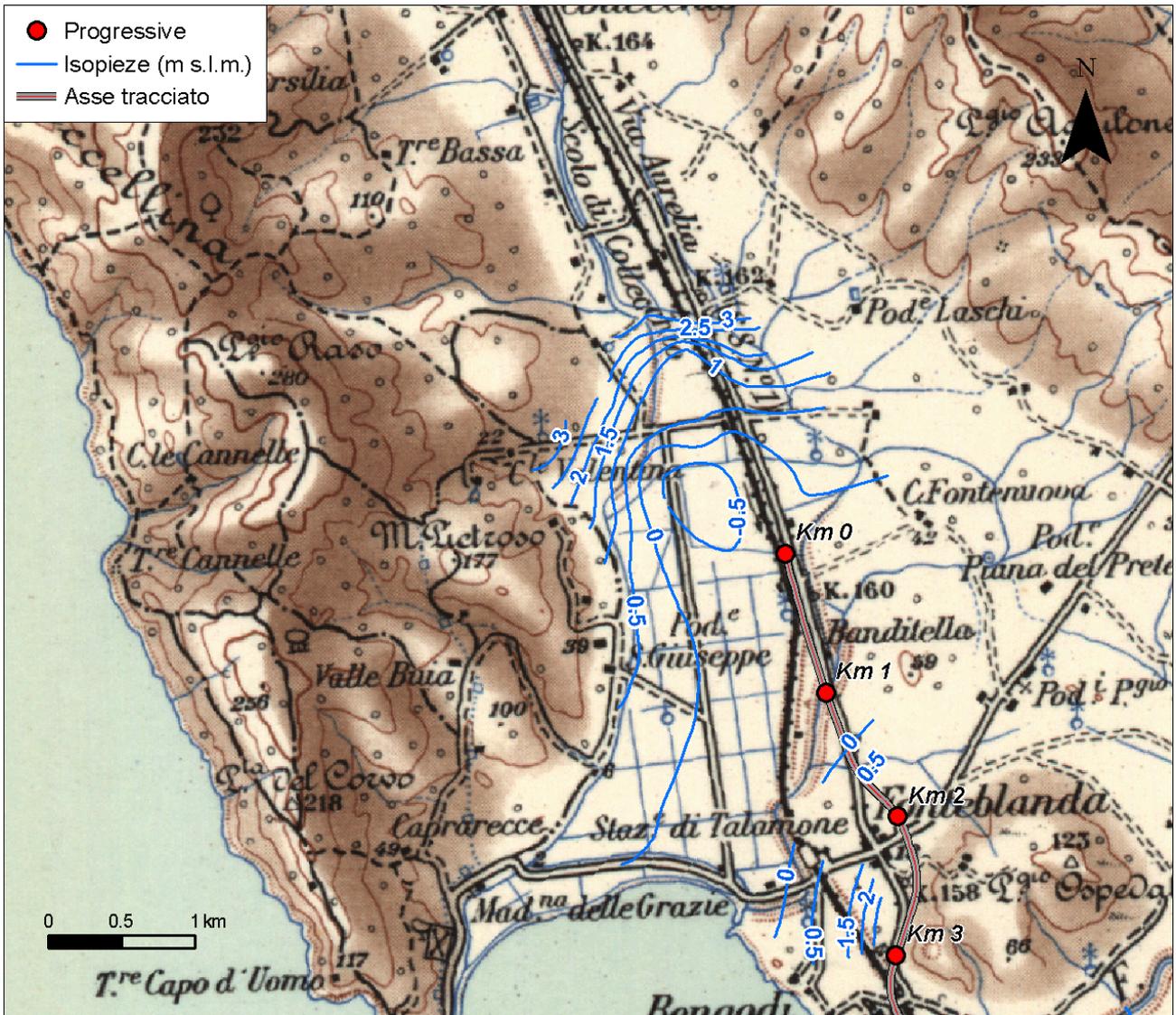


Figura 3 - Carta piezometrica (giugno 2004) estratta dal PSC del Comune di Orbetello (Fiaschi & Murratzu per Comune di Orbetello, 2006) sulla zona a nord del Torrente Osa.

#### 4.2 AMBITO IDROGEOLOGICO DELLA PIANURA DELL'ALBEGNA

La pianura del fiume Albegna è classificata come uno dei corpi idrici sotterranei significativi ai sensi del D.Lgs 152/99 (Regione Toscana, 2003).

L'area di intervento interessa la parte costiera della Pianura alluvionale del Fiume Albegna, che la attraversa da ENE a OSO con una portata media annua alla foce di  $5 \text{ m}^3/\text{s}$  (Barazzuoli et al., 1993).

Dal punto di vista geologico la pianura dell'Albegna, nel suo complesso, è un bacino riempito di sedimenti marini, continentali e di transizione (Miocene-Quaternario) che ricoprono un substrato costituito da Flysch argilloso - calcarei ascrivibili alle Unità Liguri, affioranti principalmente ai margini settentrionale e orientale della pianura (zona a nord del Torrente Osa), e da formazioni della Falda Toscana che affiorano soprattutto ai margini settentrionale (Scaglia e Macigno) e sud-orientale (Calcere Cavernoso di Poggio del Leccio).

La successione sedimentaria miocenica consiste in depositi conglomeratici fortemente erosi e presenti solo in alcuni tratti del settore orientale. I sedimenti pliocenici sono costituiti in prevalenza da argille accompagnate da sabbie, ghiaie e conglomerati di chiusura del ciclo deposizionale. Durante il Pleistocene si ha la sedimentazione di calcari, argille lacustri e depositi travertinosi che, verso est, si interdigitano con i sedimenti fluviali dell'Albegna composti da ghiaie, sabbie e conglomerati. Nell'Olocene prevalgono sedimenti riferibili a sabbie eoliche e depositi fluviali fini (limi e argille).

La successione sopra descritta da luogo dal punto di vista idrogeologico alla presenza di un acquifero plio-quaternario costituito da più livelli sabbioso-ghiaiosi accorpabili in tre principali orizzonti acquiferi. Il livello più superficiale è composto in prevalenza da sabbie localmente a matrice fine (limoso-argillosa, depositi eolici), mentre i livelli sottostanti sono formati soprattutto da ghiaie poligeniche in matrice sabbioso-limosa (depositi fluviali, sedimenti pliocenici). I livelli acquiferi sono separati da depositi argillosi con limi e/o sabbie in proporzioni variabili, idrodinamicamente assimilabili ad acquitardi. La mancanza di continuità laterale da parte degli acquitardi e i numerosi pozzi multifinestrati, che mettono in comunicazione idraulica gli orizzonti produttivi, fanno sì che il sistema possa essere considerato un complesso acquifero multifalda.

Questo sistema idrogeologico poggia prevalentemente su di un substrato impermeabile (acquiclude) costituito da argille marine plioceniche, che nel settore centrale della pianura del fiume Albegna si rinviene ad una profondità di 40-50 m da piano campagna. Ai margini, invece, il sistema sovrasta direttamente le rocce carbonatiche affioranti a sud-est e le successioni flyschoidi cretaceo-eoceniche o le arenarie oligoceniche a nord. Verso sud le faglie normali che dislocano il Calcere Cavernoso mettono in comunicazione il sistema idrogeologico con l'acquifero carbonatico, consentendo il passaggio di considerevoli flussi idrici.

La Pianura del Fiume Albegna è stata oggetto di diversi studi idrogeologici finalizzati alla ricostruzione e modellazione numerica dei corpi acquiferi presenti (Angelini et al., 1999, 2000; Barazzuoli et al., 2003, 2004, 2005a, 2005b, 2008; Nocchi, 2005). L'ultimo studio in ordine cronologico (Barazzuoli et al., 2008) presenta un modello idrogeologico concettuale che prevede

l'esistenza di sei strati di differenti caratteristiche idrodinamiche (Figura 4 e Figura 5); 1 livello acquifero superficiale (A1) e 3 livelli acquiferi intercalati da altrettanti acquitardi.

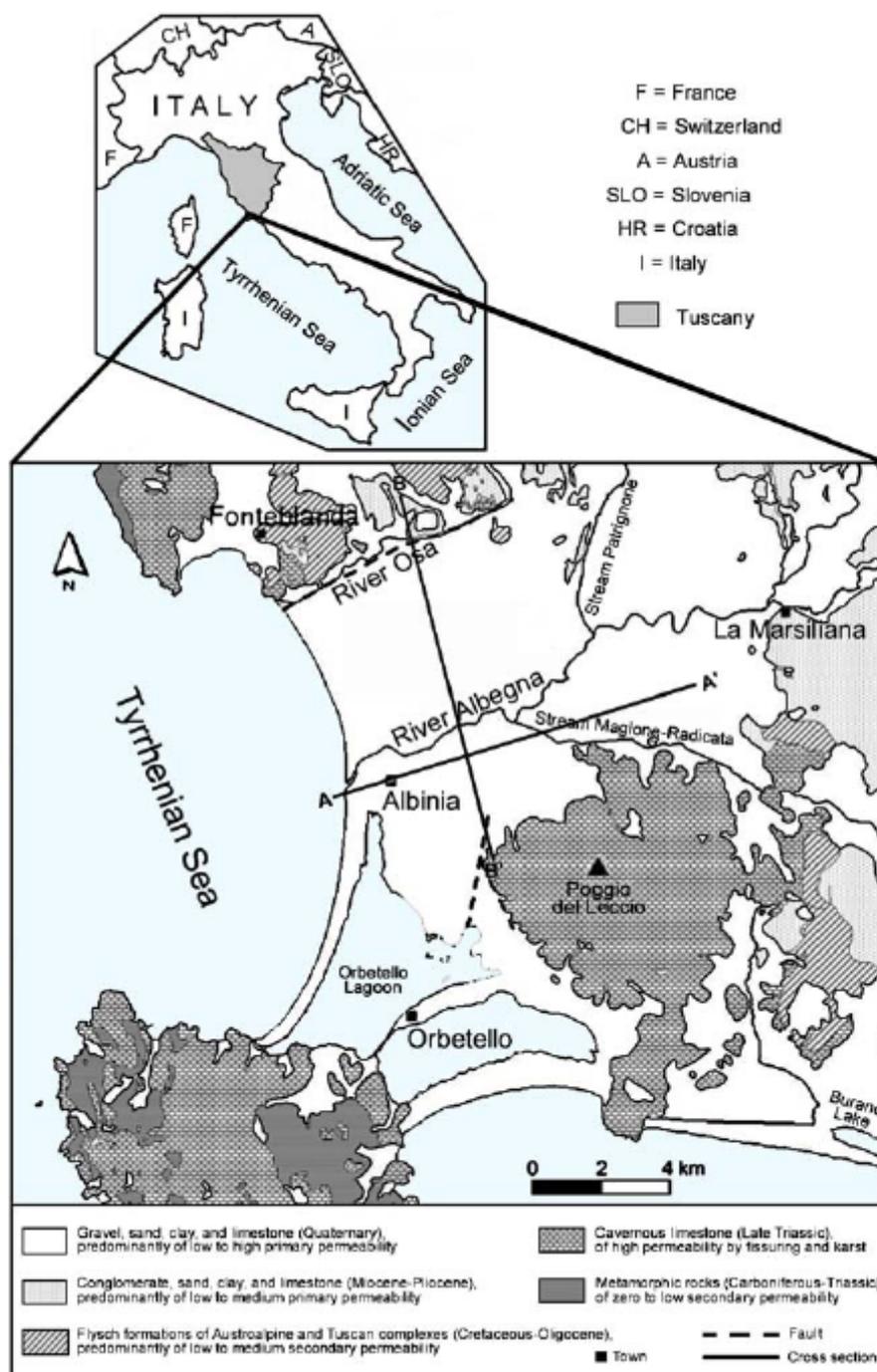


Figura - Schema idrogeologico della pianura del Fiume Albegna (da Barazzuoli et al., 2008).

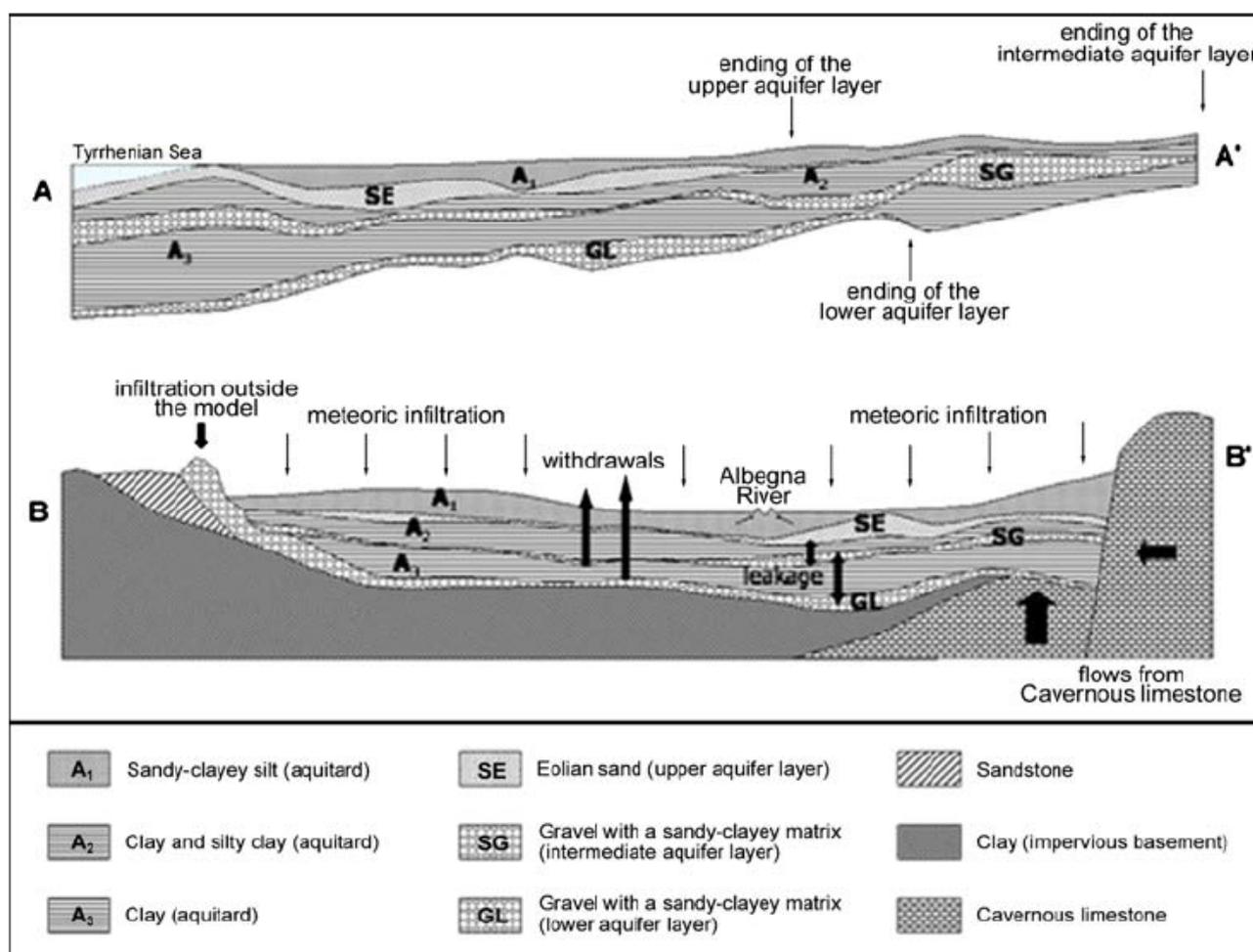


Figura 5 - Modello idrogeologico concettuale della pianura del Fiume Albegna (da Barazzuoli et al., 2008).

Il livello acquifero superiore (SE) è costituito prevalentemente da sabbie ben classate, ad alto grado di permeabilità, ed è presente solo nella zona prospiciente al mare fino a circa 6 km dalla costa; esso poggia sull’acquitardo A2 che è costituito da argille ed argille-limose. Il livello acquifero intermedio (SG) è composto da sedimenti ghiaiosi a matrice sabbioso-limosa, molto eterogenei in senso laterale. La permeabilità di questo orizzonte è legata alle locali caratteristiche granulometriche, anche se le descrizioni litologiche dei pozzi e le portate specifiche indicano un grado permeabilità buono ed elevato.

Nell’area di intervento il livello acquifero intermedio giace sul 3° acquitardo argilloso (A3), piuttosto spesso (20-25 m), che lo separa dal livello acquifero sottostante (GL). Quest’ultimo è costituito da ghiaie sabbioso limose di spessore pressoché costante e pari a 8-10 m e di buona permeabilità. La connessione idraulica artificiale indotta dai pozzi multifinestrati avviene soprattutto tra i livelli SG e GL nel tratto centrale prospiciente alla costa, dove lo spessore complessivo del sistema è maggiore (40-50 m).

La ricarica del sistema avviene per la maggior parte attraverso l'infiltrazione diretta delle precipitazioni; un contributo non trascurabile è costituito dall'alimentazione proveniente dall'acquifero nel Calcare Cavernoso verso sud, sud-est, mentre ulteriori contributi possono essere costituiti dall'infiltrazione al contatto tra gli orizzonti acquiferi e gli ammassi rocciosi affioranti ai margini della pianura (ricariche laterali a nord ed est).

Per quanto riguarda le caratteristiche idrodinamiche degli acquiferi sono disponibili i risultati di 3 prove di emungimento:

- $T = 3E-03 \text{ m}^2/\text{s}$  (trasmissività),  $K = 6E-04 \text{ m/s}$  (conducibilità idraulica o permeabilità) e  $S = 3E-03$  (coefficiente di immagazzinamento), derivati da una prova eseguita in località La Polverosa nel 1993;
- $T = 8.4E-03 \text{ m}^2/\text{s}$  e  $K = 5.2E-04 \text{ m/s}$ , derivati da una prova eseguita in località Campo Regio nel 1995;
- $T = 9E-04 \text{ m}^2/\text{s}$ ,  $K = 3.8E-05 \text{ m/s}$  e  $S = 3E-04$ , derivati da una prova eseguita in località Brucianti e riferibile al solo livello acquifero SG;

Sempre in Barazzuoli et al. (2008), moltiplicando il valore medio dei risultati delle prime 2 prove di pompaggio per lo spessore saturo dell'acquifero rilevato dalle campagne piezometriche disponibili, viene ricavata la carta di distribuzione della trasmissività riportata in Figura 6.

Infine, in Figura 7 è riportata la distribuzione delle conducibilità idraulica assegnate al modello numerico del complesso multifalda della piana dell'Albegna (da Barazzuoli et al., 2008).

Sulla base delle stime di conducibilità idraulica reperite si possono assegnare a ciascun livello acquifero i seguenti *range* di permeabilità:

- acquifero superiore (SE),  $K$  compresa tra  $1E-04$  e  $1E-05 \text{ m/s}$ ;
- acquifero intermedio (SG),  $K$  compresa tra  $1E-03$  e  $1E-05 \text{ m/s}$ , con una distribuzione spaziale estremamente eterogenea;
- acquifero inferiore (GL),  $K$  compresa tra  $1E-04$  e  $1E-05 \text{ m/s}$ .

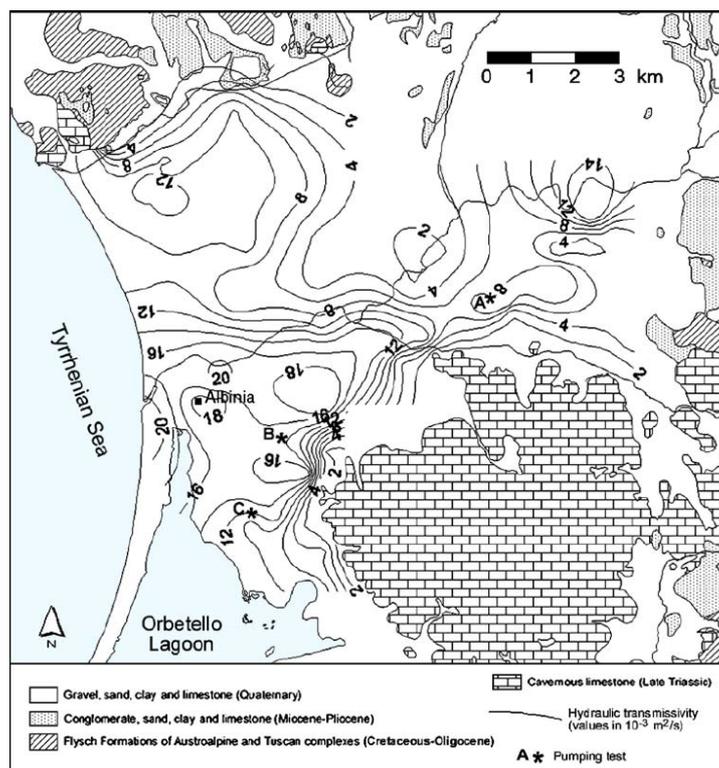


Figura 6 - Carta di distribuzione della trasmissività idraulica nel sistema multifalda della pianura del Fiume Albegna (da Barazzuoli et al., 2008).

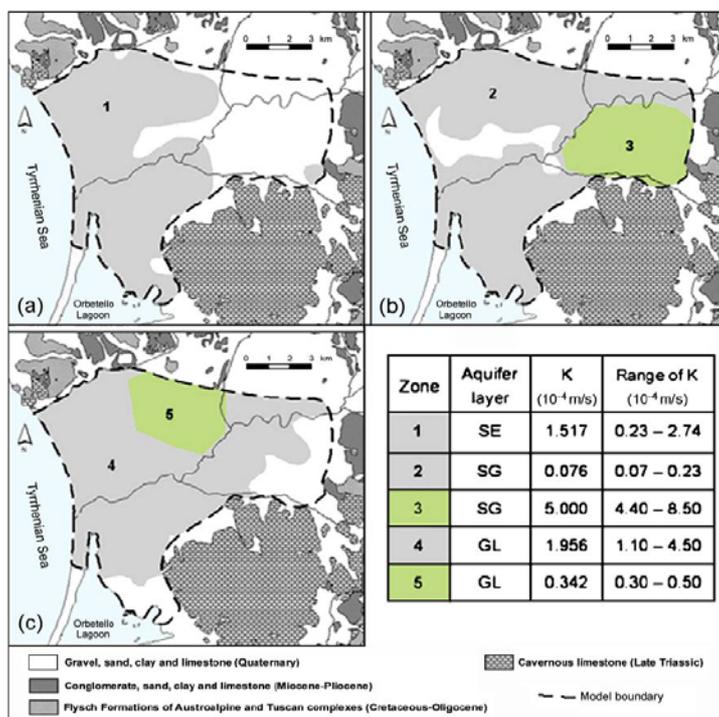


Figura 7 - Zone di conducibilità idraulica assegnate al modello numerico del complesso multifalda della piana dell'Albegna (da Barazzuoli et al., 2008).

Vengono di seguito presentate in ordine cronologico tutte le ricostruzioni piezometriche reperite in bibliografia. Le prime piezometrie disponibili sono quelle relative a febbraio e luglio 1995 (rispettivamente in Figura 8, A e B), ricostruite a partire da 62 misure piezometriche nelle due condizioni idrologiche di morbida e magra. Una ricostruzione più dettagliata, basata su 110 misure in pozzo eseguite nella stessa giornata (11/06/2004), è stata reperita dal PSC del Comune di Orbetello (Fiaschi & Marratzu per Comune di Orbetello, 2006; **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Infine sono state prodotte due piezometrie per interpolazione geostatistica (kriging ordinario con variogramma lineare) a partire dai dati piezometrici del BDSRI rilevati dal Bacino Regionale del Fiume Ombrone rispettivamente nel luglio 2004 e nel settembre 2005 (Figura 10 e Figura 11); si tratta di due ricostruzioni meno dettagliate delle precedenti ma che coprono un areale più esteso.

In ogni ricostruzione della superficie piezometrica il moto delle acque sotterranee avviene sempre in modo centripeto rispetto al fondovalle; le varie direzioni di flusso si originano nei rilievi circostanti la pianura e convergono in corrispondenza del Fiume Albegna, che costituisce quindi il principale asse di drenaggio della falda. Le piezometrie rilevate nei mesi di magra mostrano la pesante influenza degli emungimenti sulla rete di flusso. In corrispondenza delle principali zone di captazione si formano vaste depressioni all'interno delle quali il livello piezometrico scende anche al di sotto del livello medio marino. Tutte le ricostruzioni presentano individuano due principali coni di depressione piezometrica nella bassa pianura dell'Albegna; il primo, immediatamente a sud del Torrente Osa, raggiunge la quota minima di -7 m s.l.m. nel luglio 1995, mentre il secondo, a sud del Fiume Albegna, si attesta su quote di -2 m s.l.m.

Durante la morbida l'influenza dei prelievi è meno accentuata e la rete di flusso assume una condizione molto più simile a quella naturale in cui il mare è il principale recapito dell'intero sistema.

In sintesi si può affermare che il deflusso naturale di tutto il complesso idrogeologico si realizza in modo diffuso verso il Fiume Albegna e verso il mare; l'estrazione intensiva dell'acqua di falda per mezzo dei pozzi costituisce una componente artificiale del deflusso che risulta più evidente durante la stagione estiva. All'interno del sistema si verificano scambi idrici tra gli orizzonti acquiferi sia per la mancanza di continuità dei livelli acquitardi e sia per la presenza di molti pozzi multifinestrati.

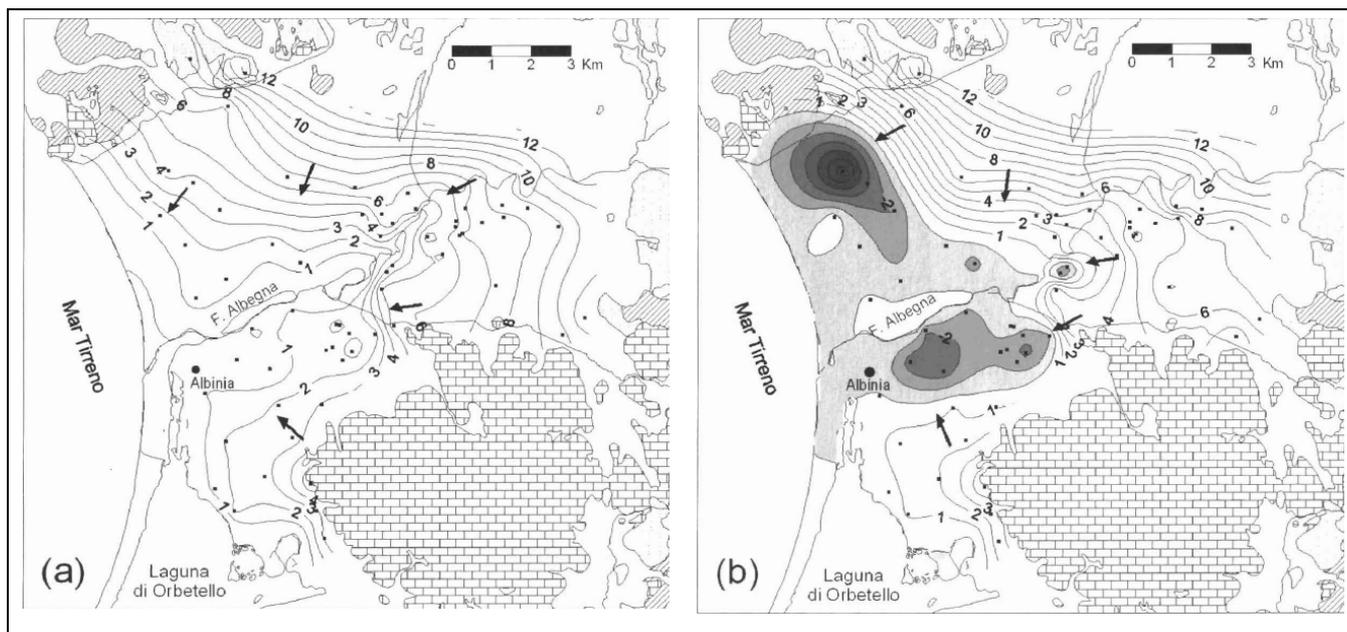


Figura 8 - Carte piezometriche dell'acquifero multifalda, relative ai rilievi del febbraio 1995 (a) e luglio 1995 (b); da Angelini et al., 2000).

Il Fiume Albegna gioca un ruolo fondamentale nel deflusso dell'intero sistema idrogeologico esercitando un'azione drenante in gran parte del suo corso; esso contribuisce all'alimentazione del sistema in periodi variabili dell'anno a seconda del settore. Ancora maggiore è il condizionamento operato dal mare che costituisce lo sbocco finale del sistema idrogeologico, che fornisce il livello di riferimento alla falda e che condiziona il comportamento del basso corso del fiume. Il mare rappresenta anche il limite attraverso cui vengono compensati eventuali deficit idrici mediante l'ingresso di acqua salata (ingressione marina).

La falda presente nell'acquifero multistrato è soggetta a degrado della qualità chimica in tutta la fascia costiera sino a circa 4 km dal litorale, dove vengono localmente raggiunti i valori di 2000 mg/L di cloruri anche nel periodo primaverile (Figura 12). Le acque maggiormente contaminate dall'intrusione marina provengono dai pozzi fenestrati prevalentemente nel livello acquifero inferiore (GL), che sembra quindi quello più vulnerabile al fenomeno, ed ubicati nel settore prospiciente alla costa dove risulta più marcata la depressione piezometrica.

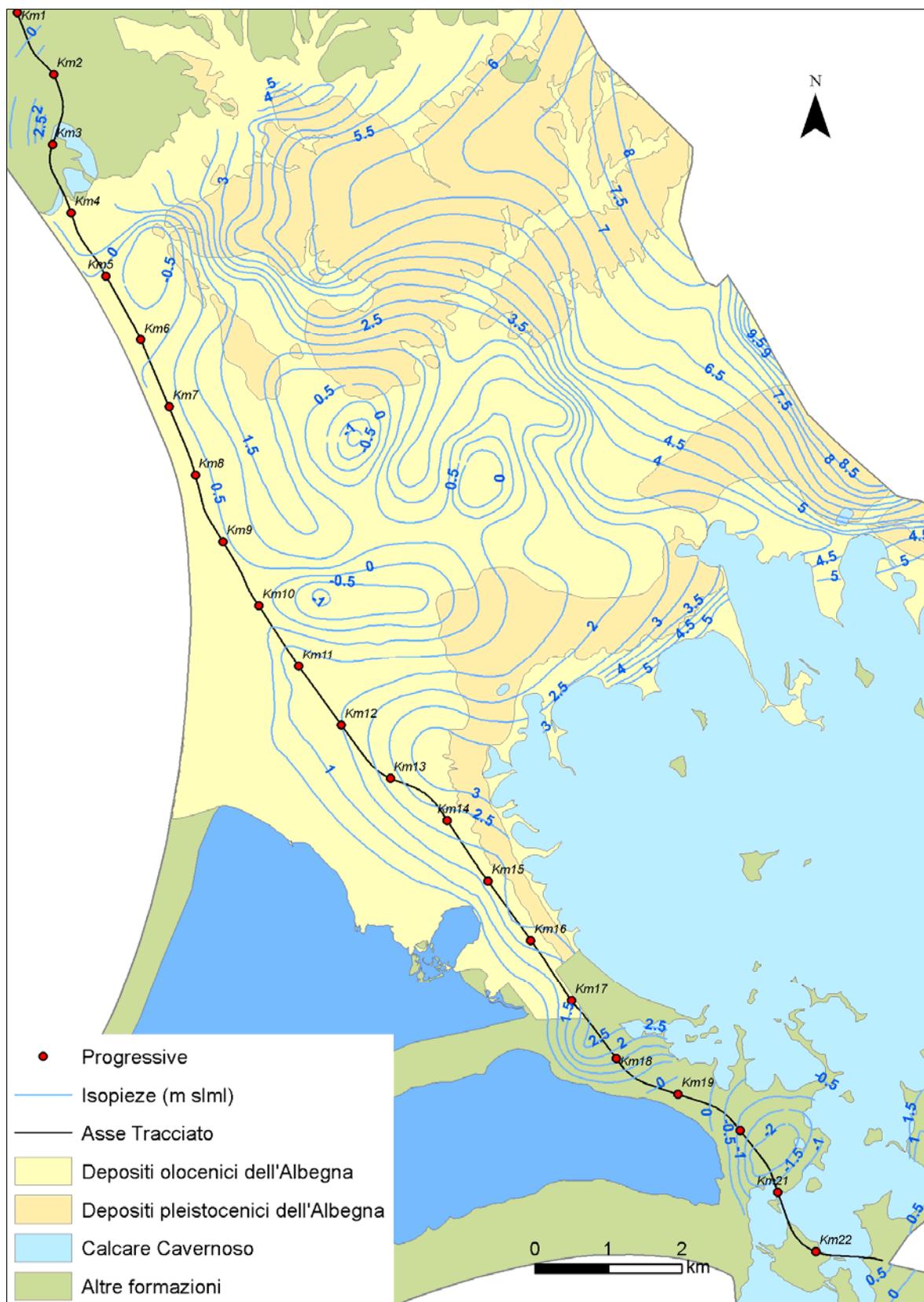


Figura 9 - Carta piezometrica di giugno 2004 dal PSC del Comune di Orbetello (da Fiaschi & Murratzu per Comune di Orbetello, 2006)

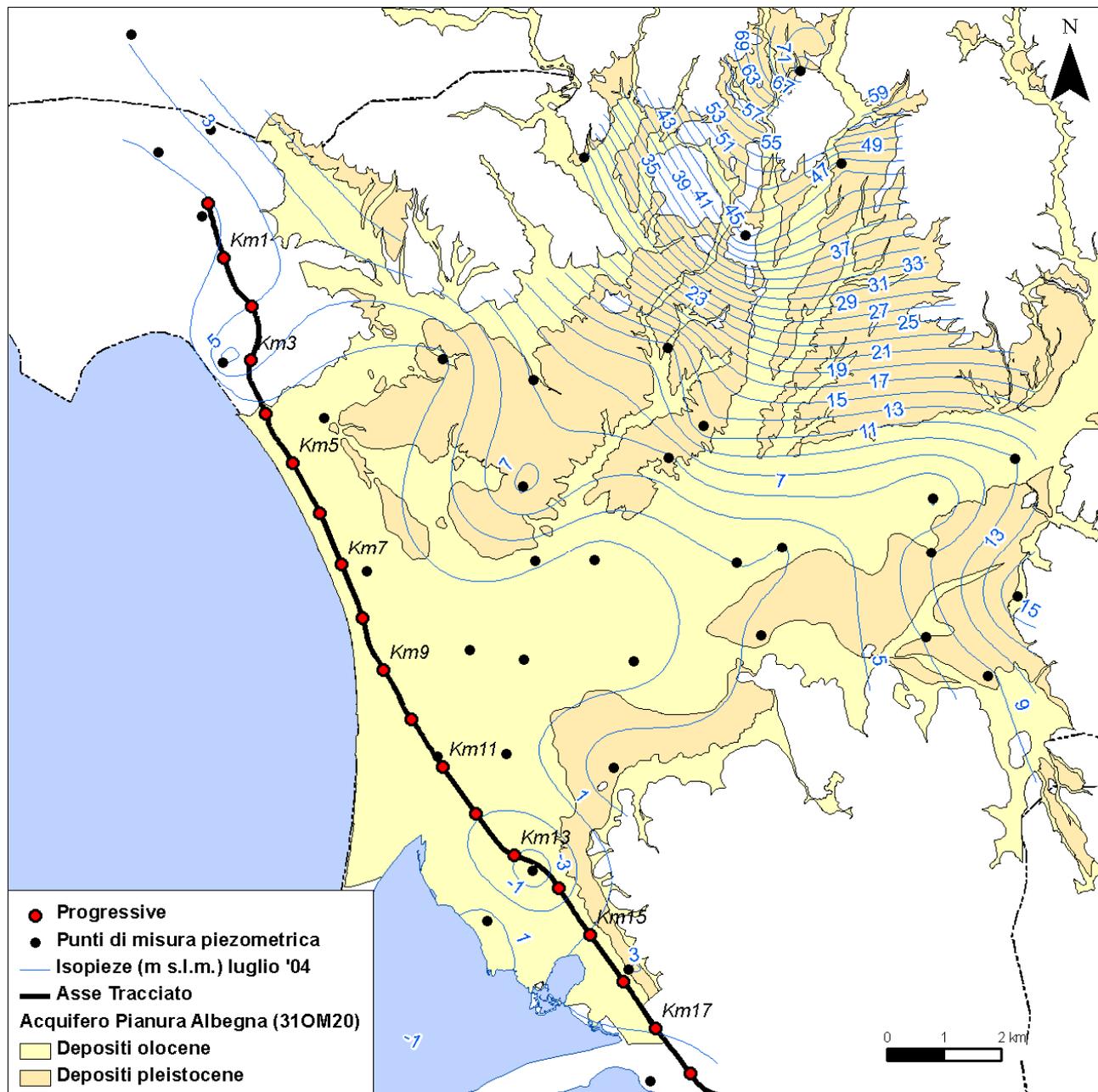


Figura 10 - Carta piezometrica di luglio 2004 ricostruita a partire da 40 pozzi BDSRI (fonte dati Bacino Regionale Ombrone)

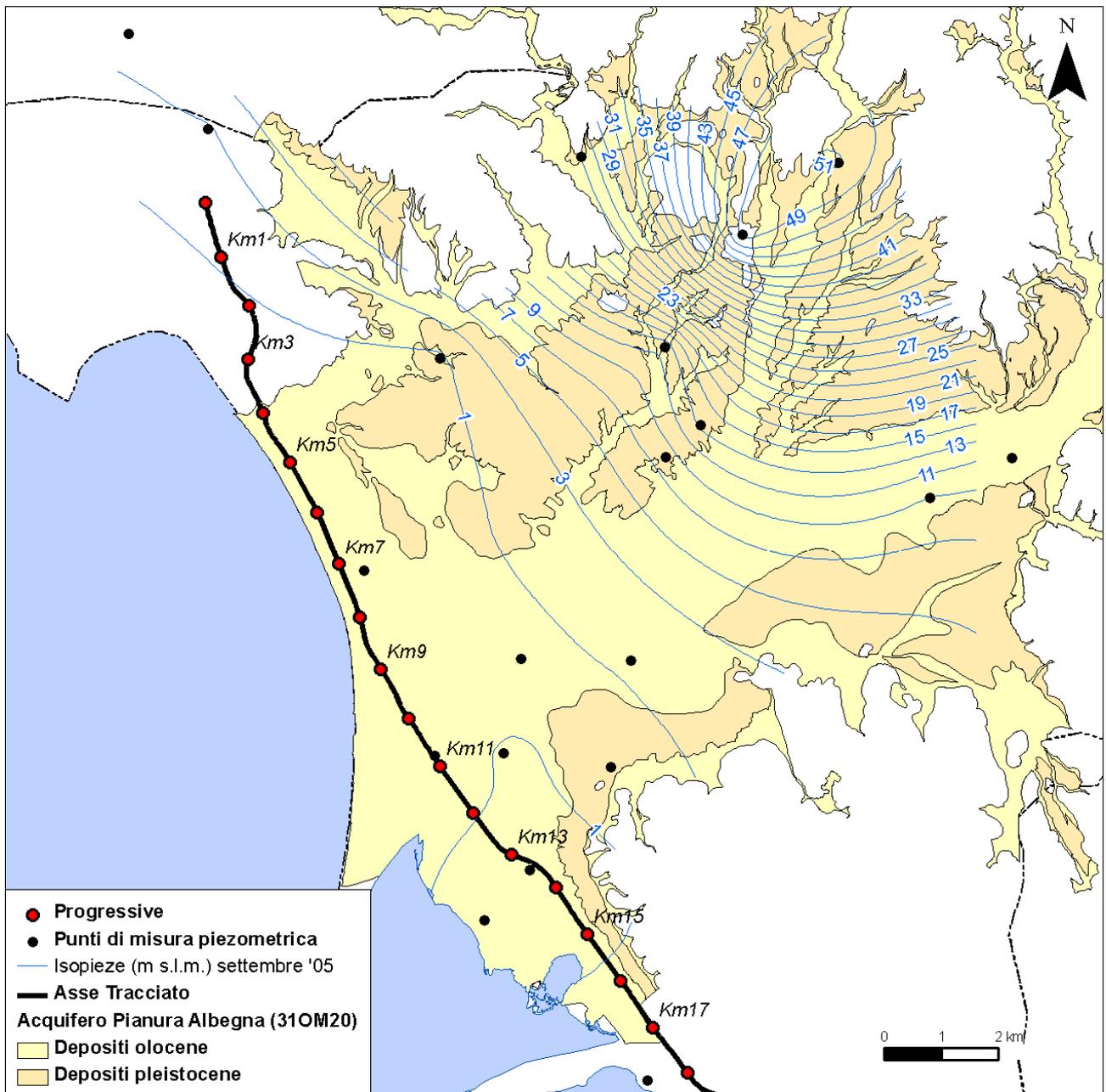


Figura 11 - Carta piezometrica di settembre 2005 ricostruita a partire da 22 pozzi BDSRI (fonte dati Bacino Regionale Ombrone).

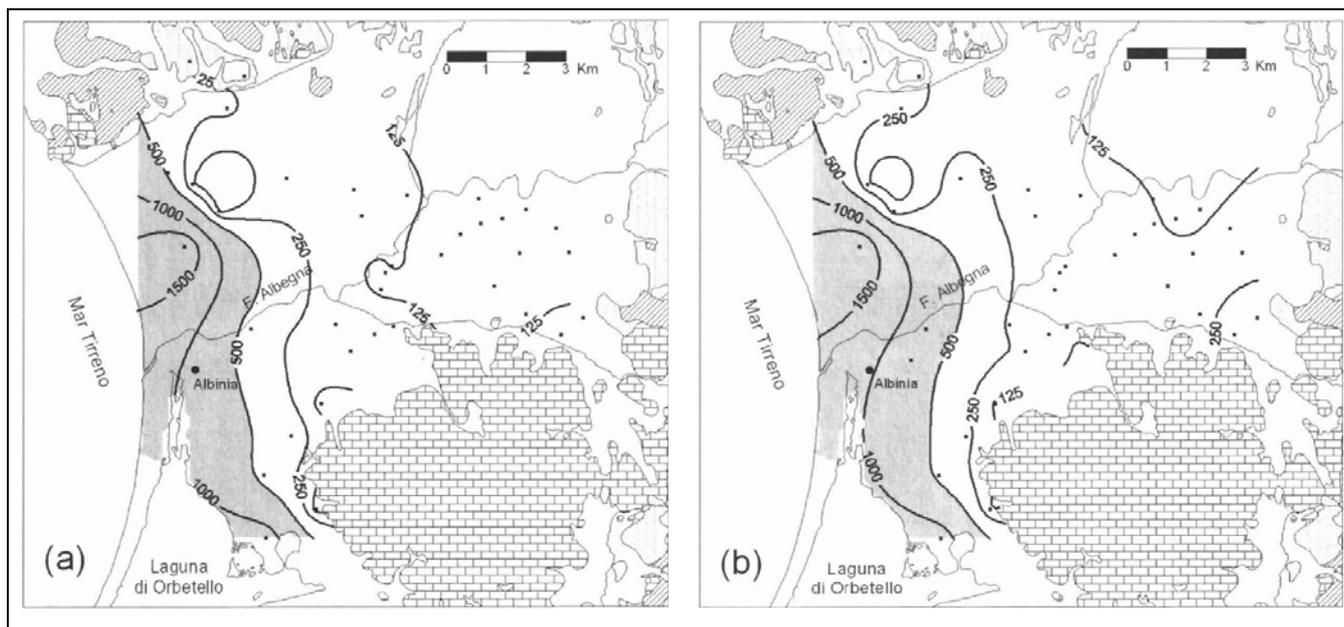


Figura 12 - Carte del tenore dei cloruri dell'acquifero multifalda, relative ai rilievi di marzo-aprile 1995 (a) e ottobre-novembre 1995 (b); valori espressi in mg/L di Cl<sup>-</sup> (da Angelini et al., 2000).

### 4.3 AMBITO IDROGEOLOGICO DEL CALCARE CAVERNOSO DI ORBETELLO

Il tracciato, dopo aver attraversato la pianura dell'Albegna, interseca per un breve tratto (circa 2 km) una porzione di territorio in cui affiora la Formazione del Calcare Cavernoso, attribuibile al Carnico – Norico ed appartenente alla Falda Toscana (Unità Toscana non Metamorfica). Il Calcare Cavernoso è costituito da una breccia prevalentemente autoclastica ad elementi calcarei e dolomitici grigi; rappresenta il prodotto di trasformazione diagenetica, generata da processi di dissoluzione e riprecipitazione ad opera delle acque meteoriche dei depositi carbonatico – solfatici della Formazione anidritica di Burano.

Il Calcare Cavernoso è caratterizzato dalla presenza di ampi fenomeni di dissoluzione carsica ed un'importante circolazione idrica sotterranea, come testimoniato dalla presenza di numerose cavità naturali e da forme tipiche del carsismo epigeo (doline ed inghiottitoi).

Dal punto di vista idrogeologico si tratta di un ammasso roccioso a comportamento acquifero che presenta un'elevata permeabilità secondaria per fessurazione e carsismo. Il regime di flusso in questi contesti è regolato dalla geometria e dalla distribuzione del reticolo di fratture, che tipicamente è caratterizzato dalla coesistenza di due ordini principali in relazione all'apertura (macro-fratture e micro-fratture). Le macro-fratture (faglie beanti e condotti carsici) hanno permeabilità elevata e sono la sede principale della circolazione idrica sotterranea, spesso sono anche i principali veicoli attraverso cui avviene l'infiltrazione e la percolazione delle acque

meteoriche. La rete di macro-fratture, anche quando è ben sviluppata e connessa, presenta un basso immagazzinamento poiché occupa un volume trascurabile dell'ammasso roccioso. L'immagazzinamento è invece in prevalenza a carico della micro-fessurazione, in cui avviene anche una circolazione molto più lenta ed estesa, simile a quella dei mezzi porosi.

La rete di macro-fessure, sede della circolazione principale, separa un insieme di blocchi fittamente fratturati in cui è immagazzinata la maggior parte della risorsa idrica. Secondo questo modello il comportamento idrodinamico di un acquifero carsico è regolato dagli scambi di pressione e di massa tra i blocchi e la rete di macro-fratture (*fenomeno della doppia porosità*).

Lo studio idrogeologico più recente e completo che interessa il Calcare Cavernoso affiorante nel Comune di Orbetello, reperito da bibliografia, è la relazione inedita dal titolo: "Studio idrogeologico finalizzato alla simulazione degli effetti dell'emungimento delle acque sotterranee da parte degli allevamenti ittici dell'area orbetellana e di Ansedonia" (UNISI & Giano per ARSIA, 2005).

Secondo tale studio l'esteso affioramento di Calcare Cavernoso all'estremità meridionale della Regione Toscana, al confine con il Lazio e adiacente alla laguna di Orbetello, sarebbe sede di un acquifero libero di elevata permeabilità e con volumi idrici immagazzinati molto superiori a quelli derivanti dall'infiltrazione efficace. Attraverso l'implementazione di un modello numerico di flusso è stata stimata una conducibilità idraulica media dell'acquifero (rete di macro e micro fratture) pari a  $6.0E-04$  m/s e una porosità efficace media del 5%.

Nella Figura 13 e nella Figura 14 sono visualizzabili le uniche due ricostruzioni della superficie piezometrica della falda di base nell'acquifero del Calcare Cavernoso nei comuni di Orbetello e Capalbio (UNISI & Giano per ARSIA, 2005). Si tratta di due campagne piezometriche realizzate rispettivamente nell'ottobre 2004 e nel marzo 2005, cioè in condizioni idrologiche opposte (magra e morbida), su 39 pozzi variamente ubicati nell'ambito dell'areale di affioramento dei calcari. Come si può vedere la falda di base è caratterizzata da una superficie piezometrica a debole pendenza (0.1%) e livello praticamente costante (compreso tra 4 e -3 m s.l.m. sia in magra e sia in morbida), con direzione prevalente dapprima da E verso W e successivamente da NE verso SW. Quest'andamento suggerisce la presenza di un contributo di circolazione regionale, da N-NE, che durante la stagione autunnale e invernale si aggiunge alla ricarica zenitale.

Queste superfici piezometriche sono ricostruite a partire da pozzi ubicati prevalentemente ai bordi di affioramento del Calcare Cavernoso, non esistono infatti pozzi o piezometri sui rilievi collinari occupanti la porzione centrale (eventuali falde sospese, poco o nulla collegate con il deflusso di base dell'acquifero nella porzione centrale di affioramento del Calcare Cavernoso, non sono

escludibili ma comunque rappresenterebbero l'espressione di condizioni locali e deriverebbero essenzialmente dalla ricarica zenitale).

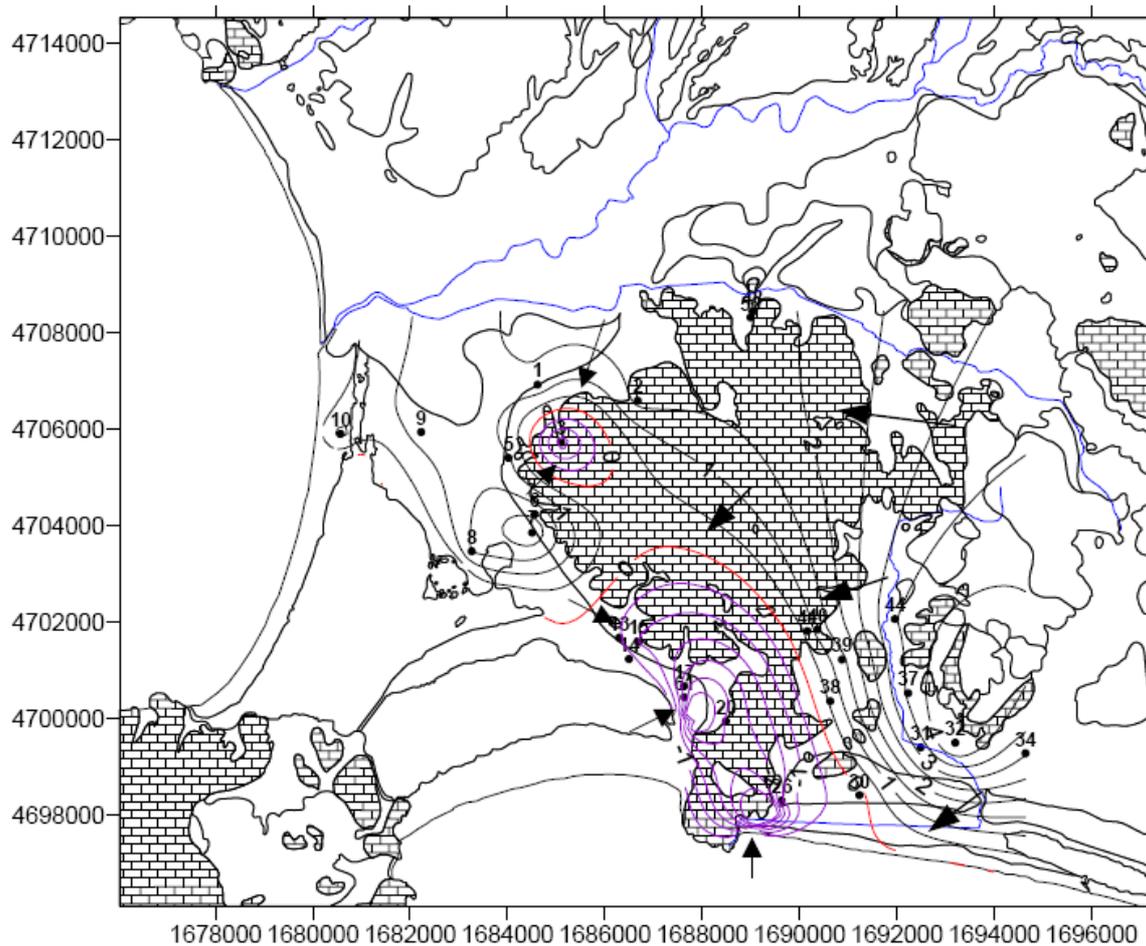


Figura 13 - Carta piezometrica della falda di base dell'acquifero carbonatico di Orbetello – Capalbio relativa all'ottobre 2004 (i valori sono espressi in m s.l.m.; UNISI & Giano per ARSIA, 2005).

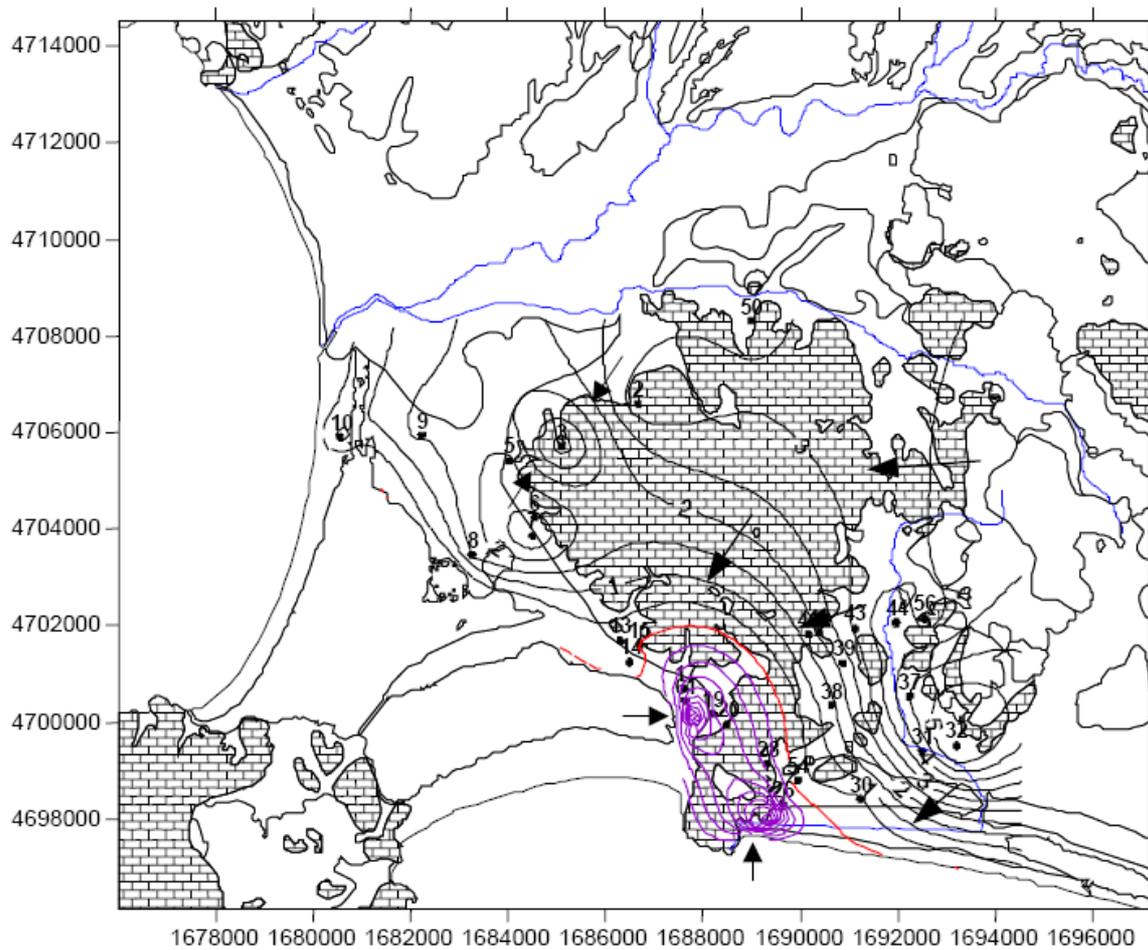


Figura 14 - Carta piezometrica della falda di base dell'acquifero carbonatico di Orbetello – Capalbio relativa al marzo 2005 (i valori sono espressi in m s.l.m.; UNISI & Giano per ARSIA, 2005).

## **5 IDROGEOLOGIA DELL'AREA DI STUDIO**

### **5.1 CENSIMENTO BIBLIOGRAFICO DEI PUNTI D'ACQUA**

Preliminarmente al censimento condotto sul campo, è stato realizzato un censimento bibliografico dei punti d'acqua esistenti (pozzi e sorgenti) considerando una fascia di 2 km di ampiezza, centrata sul tracciato autostradale di progetto.

La prima fonte consultata è stata la Banca Dati Sottosuolo e Risorse Idriche della Regione Toscana (BDSRI), che raccoglie dati ed informazioni da molti Enti territoriali ed Istituti quali Province, BR Ombrone, BR Toscana Nord, BR Toscana Costa, Autorità di Bacino del Fiume Arno, RT-Idrografico, LaMMA, DB-GEO/IGG.

E' stata inoltre consultata on-line la Banca Dati del Sistema Informativo Regionale Ambientale della Toscana (SIRA) relativamente ai punti di monitoraggio delle acque sotterranee ed al Catasto utenze del Demanio Idrico (Pozzi e derivazioni superficiali).

Sono stati utilizzati i dati forniti dalla Società Acquedotto del Fiora relativamente alla posizione dei pozzi idropotabili di loro gestione.

Infine sono stati consultati il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Grosseto (PTCP Grosseto) ed i Piani Strutturali dei Comuni di Orbetello e Capalbio.

Le banche dati acquisite sono comunque da considerarsi in evoluzione e soggette ad aggiornamenti periodici.

La Figura 15 consente di visualizzare globalmente la distribuzione spaziale dei punti censiti all'interno del lotto di progettazione in oggetto.

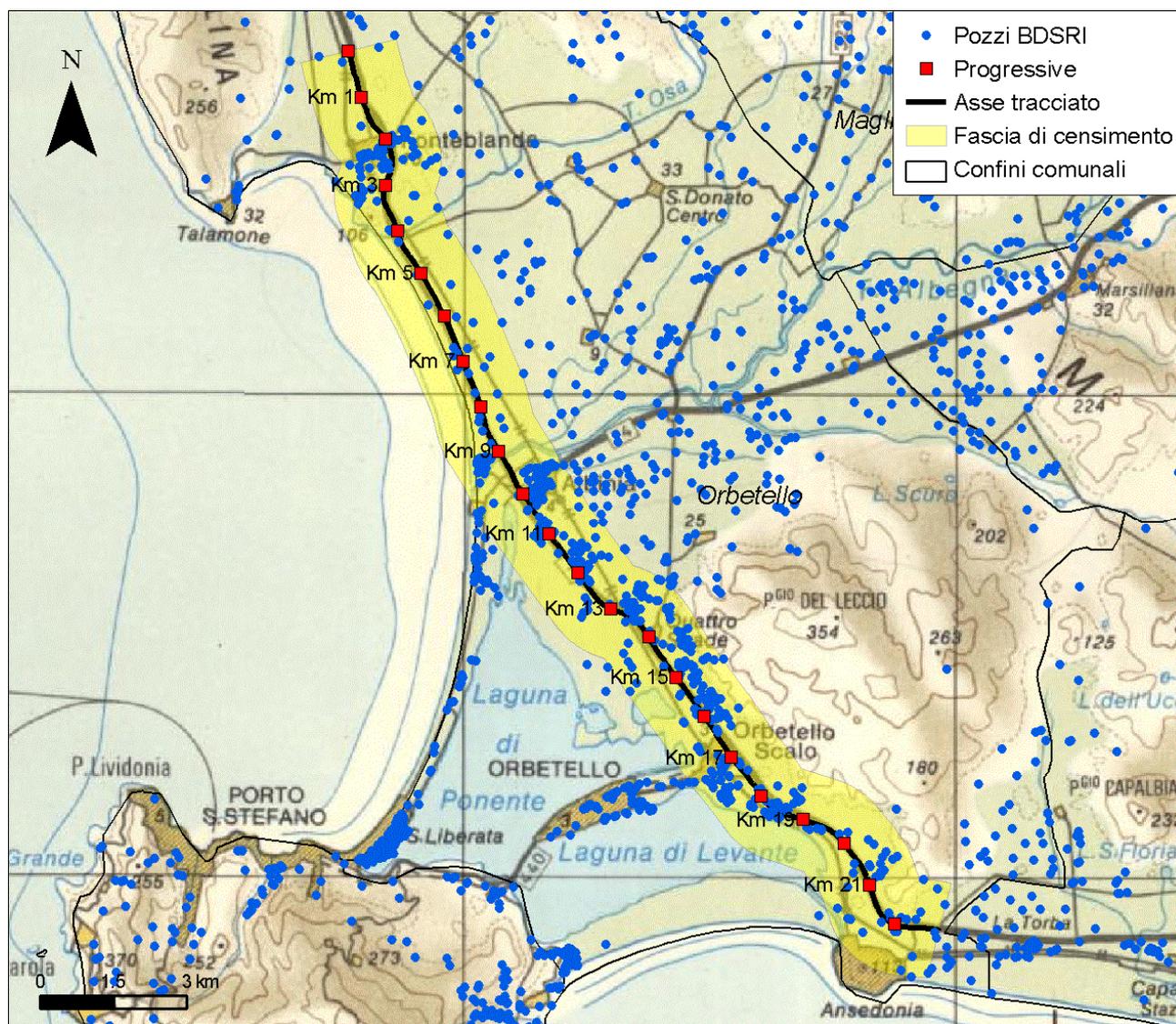


Figura 15 - Censimento bibliografico dei punti d'acqua.

I punti del BDSRI ubicati all'interno della fascia di 2 km sono 575. Si tratta di 563 pozzi e 12 piezometri di profondità compresa tra 2 e 600 m da p.c., con una destinazione d'uso prevalente compresa tra il domestico (374) e l'irriguo (119; Tabella 1).

ID	Coord. X G.B. (m)	Coord. Y G.B. (m)	Portata concessa (L/s)	Profondità (m da p.c.)	Quota p.c. (m s.l.m.)	Uso	Tipo
1300006	1681431	4708159		4	3	Domestico	Pozzo
1300061	1685235	4701650	1	2	4	Domestico	Pozzo
1300062	1688502	4700413	20	40	34	Irrigazione	Pozzo
1300080	1681295	4707897		3	2	Domestico	Pozzo
13000104	1688727	4698771		35	7	Irrigazione	Pozzo

ID	Coord. X G.B. (m)	Coord. Y G.B. (m)	Portata concessa (L/s)	Profondità (m da p.c.)	Quota p.c. (m s.l.m.)	Uso	Tipo
13000105	1688727	4698771		35	7	Irrigazione	Pozzo
13000137	1684447	4704700		40	25	Irrigazione	Pozzo
13000141	1682411	4706670		4	2	Domestico	Pozzo
13000153	1688161	4700138		20	9	Domestico	Piezometro
13000169	1681476	4707740		4	2	Domestico	Pozzo
13000202	1681571	4707940	1	4	4	Domestico	Pozzo
13000214	1684821	4703295		23	8	Domestico	Pozzo
13000218	1685079	4702385	1	3	2	Domestico	Pozzo
13000226	1681558	4708289	3	4	2	Domestico	Pozzo
13000253	1681415	4708129		4	3	Domestico	Pozzo
13000261	1681453	4707296		4	1	Inattivo	Pozzo
13000267	1684912	4703342	1	29	12	Domestico	Pozzo
13000275	1684548	4704634		30	46	Irrigazione	Pozzo
13000283	1681451	4708045		2	3	Domestico	Pozzo
13000306	1681254	4707736		6	1	Domestico	Pozzo
13000317	1678253	4714935		10	17	Domestico	Pozzo
13000319	1681385	4707846		2	2	Domestico	Pozzo
13000338	1684922	4703645		40	19	Domestico	Pozzo
13000343	1681421	4707947		3	2	Domestico	Pozzo
13000353	1681378	4708178		4	4	Domestico	Pozzo
13000361	1681261	4707844		2	2	Domestico	Pozzo
13000380	1679231	4714628		45	75	Domestico	Pozzo
13000381	1679231	4714628		45	75	Domestico	Pozzo
13000410	1679127	4714544		60	62	Domestico	Pozzo
13000438	1683787	4704756	3	4	8	Domestico	Pozzo
13000439	1681410	4707977	1	4	2	Domestico	Pozzo
13000440	1681418	4707986	1	4	3	Domestico	Pozzo
13000460	1682332	4705317		40	5	Irrigazione	Pozzo
13000467	1682304	4705233		30	4	Irrigazione	Pozzo
13000468	1682426	4705371		15	5	Irrigazione	Pozzo
13000511	1677955	4714780		13	9	Domestico	Pozzo
13000565	1678679	4715109		2	24	Domestico	Pozzo
13000579	1683208	4705659		6	7	Domestico	Pozzo
13000636	1677936	4714731		5	6	Domestico	Pozzo
13000682	1687723	4700820	70		8	Consumo Umano	Pozzo
13000729	1682428	4705528		20	5	Domestico	Pozzo
13000814	1684381	4704673		18	19	Domestico	Pozzo
13000848	1679365	4713654		18	11	Domestico	Pozzo
13000882	1682112	4706392		6	4	Irrigazione	Pozzo
13000892	1684102	4705435		30	14	Domestico	Pozzo
13000893	1683387	4705311		4	8	Inattivo	Pozzo
13000912	1678438	4714979		25	25	Domestico	Pozzo
13000913	1678560	4712964		4	0	Domestico	Pozzo
13000928	1684367	4703076		10	2	Inattivo	Pozzo
13000929	1684386	4703055		10	2	Inattivo	Pozzo
13000931	1684675	4702561		80	1	Inattivo	Pozzo
13000932	1684652	4702541		80	1	Inattivo	Pozzo
13000935	1684717	4702471		80	1	Industriale	Pozzo
13000939	1684387	4703055			2	Servizi Antincendio	Pozzo
13000943	1685947	4701715		23	13	Irrigazione	Pozzo

ID	Coord. X G.B. (m)	Coord. Y G.B. (m)	Portata concessa (L/s)	Profondità (m da p.c.)	Quota p.c. (m s.lm.)	Uso	Tipo
13000978	1683915	4705984		25	9	Domestico	Pozzo
13001014	1678229	4714918		6	16	Domestico	Pozzo
13001037	1681425	4708283		5	3	Irrigazione	Pozzo
13001180	1681448	4707713		3	2	Domestico	Pozzo
13001187	1681617	4708014		4	3	Domestico	Pozzo
13001190	1681496	4707916		3	3	Domestico	Pozzo
13001192	1681455	4708132		3	3	Domestico	Pozzo
13001193	1681540	4707915		4	4	Domestico	Pozzo
13001196	1681438	4706873		3	1	Domestico	Pozzo
13001197	1681389	4707592		3	2	Domestico	Pozzo
13001201	1681499	4707833		3	3	Domestico	Pozzo
13001206	1681435	4707093		3	0	Domestico	Pozzo
13001221	1677897	4714694		4	5	Domestico	Pozzo
13001235	1678289	4714958		7	19	Domestico	Pozzo
13001236	1678277	4714521		15	14	Domestico	Pozzo
13001274	1683251	4704691		60	6	Irrigazione	Pozzo
13001275	1683251	4704691	12	60	6	Irrigazione	Pozzo
13001322	1684684	4703525	5	30	8	Domestico	Pozzo
13001379	1678385	4713198		9	3	Domestico	Pozzo
13001380	1678395	4713205	1	9	3	Domestico	Pozzo
13001385	1678393	4713188	1	9	3	Domestico	Pozzo
13001390	1677861	4714012		30	14	Domestico	Pozzo
13001411	1681559	4707930	1	5	4	Domestico	Pozzo
13001422	1681559	4708036		3	3	Domestico	Pozzo
13001433	1681516	4707959		4	3	Domestico	Pozzo
13001437	1681386	4707805		4	2	Domestico	Pozzo
13001438	1681435	4707739		3	2	Domestico	Pozzo
13001440	1681666	4706992		4	2	Domestico	Pozzo
13001441	1681612	4707980		5	3	Domestico	Pozzo
13001490	1678857	4714700		48	70	Domestico	Pozzo
13001530	1686713	4701432	6	21	9	Irrigazione	Pozzo
13001533	1686218	4701366	8	28	5	Irrigazione	Pozzo
13001552	1678248	4714888		8	15	Altri usi	Pozzo
13001566	1678373	4714468		30	21	Domestico	Pozzo
13001571	1678016	4714042		30	12	Domestico	Pozzo
13001578	1681670	4708324	2	50	2	Domestico	Pozzo
13001668	1677935	4714708		6	5	Domestico	Pozzo
13001738	1684520	4704254	1	31	19	Domestico	Pozzo
13001739	1684579	4704164	1	18	16	Domestico	Pozzo
13001780	1682242	4706410	2	6	3	Domestico	Pozzo
13001788	1682102	4706563		3	2	Inattivo	Pozzo
13001806	1684954	4703109		20	7	Domestico	Pozzo
13001883	1685321	4701753		18	5	Domestico	Pozzo
13001946	1681349	4707746		3	2	Domestico	Pozzo
13001947	1681526	4708097		3	3	Domestico	Pozzo
13001948	1681683	4707001		4	2	Domestico	Pozzo
13001957	1681416	4708221		5	3	Domestico	Pozzo
13001958	1681555	4707946		3	4	Domestico	Pozzo
13001974	1683398	4705434		25	8	Domestico	Pozzo
13001976	1681756	4706978		7	2	Domestico	Pozzo

ID	Coord. X G.B. (m)	Coord. Y G.B. (m)	Portata concessa (L/s)	Profondità (m da p.c.)	Quota p.c. (m s.l.m.)	Uso	Tipo
13001983	1681553	4707912		4	4	Domestico	Pozzo
13002000	1678221	4714712		5	11	Domestico	Pozzo
13002201	1682132	4706361		3	4	Domestico	Pozzo
13002203	1679351	4714688		60	103	Domestico	Pozzo
13002204	1681562	4707974		5	4	Domestico	Pozzo
13002306	1678167	4714738			10	Domestico	Pozzo
13002324	1685923	4701696		28	13	Irrigazione	Pozzo
13002325	1685902	4701696		5	12	Inattivo	Pozzo
13002349	1684282	4704228		25	10	Domestico	Pozzo
13002369	1687196	4700859		37	4	Irrigazione	Pozzo
13002371	1687185	4700844		6	3	Inattivo	Pozzo
13002390	1681367	4708319		6	1	Domestico	Pozzo
13002418	1681354	4707766		3	2	Irrigazione	Pozzo
13002428	1681534	4707222		3	1	Domestico	Pozzo
13002443	1681448	4707994		4	3	Domestico	Pozzo
13002445	1681523	4707974		6	3	Domestico	Pozzo
13002446	1681442	4707749		2	2	Domestico	Pozzo
13002447	1681735	4706963	1	4	2	Domestico	Pozzo
13002477	1681276	4707730		2	2	Domestico	Pozzo
13002478	1682301	4706378		3	3	Domestico	Pozzo
13002479	1681457	4707054	1	5	0	Domestico	Pozzo
13002563	1684578	4703857		20	9	Domestico	Pozzo
13002564	1681337	4706900		2	0	Domestico	Pozzo
13002574	1681456	4707736		4	2	Domestico	Pozzo
13002587	1677870	4714767		6	7	Domestico	Pozzo
13002590	1684418	4704211	1	33	15	Domestico	Pozzo
13002618	1681498	4707679		25	2	Irrigazione	Pozzo
13002619	1681514	4707672		25	2	Inattivo	Pozzo
13002621	1685133	4702027		19	2	Domestico	Pozzo
13002627	1681653	4708022		4	3		Pozzo
13002633	1681655	4708003		4	3	Inattivo	Pozzo
13002634	1684588	4701838		20	9	Irrigazione	Pozzo
13002676	1681218	4708059	1	20	3	Domestico	Pozzo
13002746	1681206	4707455		4	0	Domestico	Pozzo
13002747	1685192	4704378			90	Inattivo	Pozzo
13002755	1688395	4699987		35	20	Inattivo	Pozzo
13002781	1681180	4708250		6	0	Domestico	Pozzo
13002782	1682223	4706699		3	1	Domestico	Pozzo
13002784	1684651	4703232		40	4	Domestico	Pozzo
13002785	1682309	4706752	2	38	1	Domestico	Pozzo
13002786	1685068	4703150		23	10	Domestico	Pozzo
13002787	1681538	4707962	6	4	4	Domestico	Pozzo
13002795	1681624	4707174	3	24	2	Domestico	Pozzo
13002802	1684360	4704184	1	30	12	Domestico	Pozzo
13002810	1681380	4708145		5	3	Domestico	Pozzo
13002830	1681470	4707793		4	2	Domestico	Pozzo
13002832	1677696	4713917		30	12	Domestico	Pozzo
13002848	1677807	4714673	1	5	4	Domestico	Pozzo
13002868	1683245	4705370	5	6	8	Domestico	Pozzo
13002873	1681443	4707829		3	2	Domestico	Pozzo

ID	Coord. X G.B. (m)	Coord. Y G.B. (m)	Portata concessa (L/s)	Profondità (m da p.c.)	Quota p.c. (m s.l.m.)	Uso	Tipo
13002957	1680224	4708434		2	0		Pozzo
13003008	1680265	4707445		3	1	Domestico	Pozzo
13003021	1684548	4703990		38	10	Domestico	Pozzo
13003047	1686706	4701538	1	27	13	Domestico	Pozzo
13003077	1685135	4702160		2	2	Domestico	Pozzo
13003095	1681440	4707972		5	3	Domestico	Pozzo
13003110	1684679	4703281	3	30	5	Domestico	Pozzo
13003111	1684975	4703131		20	8	Domestico	Pozzo
13003146	1680325	4708295		3	1	Domestico	Pozzo
13003186	1681379	4708125		3	3	Domestico	Pozzo
13003196	1681312	4707793		3	2	Domestico	Pozzo
13003198	1677828	4714645		12	5	Domestico	Pozzo
13003236	1677574	4714529		2	1	Domestico	Pozzo
13003243	1688924	4699026		55	49	Domestico	Pozzo
13003339	1684921	4701812		2	10	Domestico	Pozzo
13003342	1684942	4702064		2	1	Inattivo	Pozzo
13003347	1685773	4701341		18	4	Domestico	Pozzo
13003348	1685773	4701341		18	4	Domestico	Pozzo
13003350	1685801	4701322	1	47	3	Domestico	Pozzo
13003533	1684046	4705410		24	13	Domestico	Pozzo
13003536	1688804	4697975			4	Irrigazione	Pozzo
13003547	1677800	4714294		25	4	Irrigazione	Pozzo
13003577	1677776	4714508		26	3	Irrigazione	Pozzo
13003582	1677794	4714419		25	3	Irrigazione	Pozzo
13003595	1689366	4697913		38	1	Pescicoltura	Pozzo
13003620	1687721	4699690		14	2	Irrigazione	Pozzo
13003656	1680511	4707587		80	0	Irrigazione	Pozzo
13003685	1682377	4705633	8	45	5	Irrigazione	Pozzo
13003726	1682256	4705964		95	4	Irrigazione	Pozzo
13003755	1689748	4698444		21	18	Irrigazione	Piezometro
13003893	1683955	4704679		4	9	Domestico	Pozzo
13003918	1683454	4705890		28	8	Domestico	Pozzo
13003925	1678243	4715041		18	29	Domestico	Pozzo
13003938	1677820	4714727		6	4	Domestico	Pozzo
13003961	1682308	4706670		4	1	Domestico	Pozzo
13003972	1678910	4713906		13	35	Domestico	Pozzo
13003973	1678869	4713915		9	26	Domestico	Pozzo
13003981	1684932	4703503		10	20	Domestico	Pozzo
13003996	1682105	4706749		38	1	Irrigazione	Pozzo
13004024	1681403	4708175		5	3	Domestico	Pozzo
13004102	1684839	4701899		3	5	Domestico	Pozzo
13004137	1677947	4714715		6	6	Domestico	Pozzo
13004741	1677969	4714477		21	4	Domestico	Pozzo
13004812	1678728	4715266	1	21	23	Domestico	Pozzo
13004830	1685292	4701597		5	4	Domestico	Pozzo
13004845	1683434	4705824		4	8	Domestico	Pozzo
13004964	1678736	4715227	1	2	24	Domestico	Pozzo
13005062	1686133	4701132		3	1	Domestico	Pozzo
13005063	1680248	4708486		3	0	Domestico	Pozzo
13005068	1680265	4708490		3	0	Domestico	Pozzo

ID	Coord. X G.B. (m)	Coord. Y G.B. (m)	Portata concessa (L/s)	Profondità (m da p.c.)	Quota p.c. (m s.l.m.)	Uso	Tipo
13005129	1681702	4706964		3	2	Domestico	Pozzo
13005141	1678157	4714859		7	15	Domestico	Pozzo
13005147	1684344	4704654	1	26	16	Domestico	Pozzo
13005150	1684495	4701835		7	10	Domestico	Pozzo
13005199	1686101	4701204			2	Domestico	Pozzo
13005223	1684944	4703430	2	35	18	Irrigazione	Pozzo
13005224	1684473	4704765	24	28	29	Domestico	Pozzo
13005243	1680331	4708320		4	1	Inattivo	Pozzo
13005279	1680364	4708305		4	1	Domestico	Pozzo
13005282	1688254	4700559	12	20	18	Irrigazione	Pozzo
13005299	1687551	4700780	2	20	5	Domestico	Pozzo
13005320	1685506	4703354		13	55	Domestico	Pozzo
13005323	1681433	4707919		2	2	Domestico	Pozzo
13005487	1684993	4701721		3	5	Domestico	Pozzo
13005508	1686321	4701335	1	22	5	Domestico	Pozzo
13005511	1677791	4714735			4	Irrigazione	Pozzo
13005512	1684978	4701993	3		1	Irrigazione	Pozzo
13005513	1685306	4701974		48	4	Irrigazione	Pozzo
13005515	1685500	4701778		27	9	Altri usi	Pozzo
13005516	1685483	4701770		9	9	Altri usi	Pozzo
13005517	1686271	4701209	1	10	3	Servizi Igienici	Pozzo
13005518	1679740	4711410		4	3	Irrigazione	Pozzo
13005519	1680595	4709841		50	1	Irrigazione	Pozzo
13005520	1680312	4710393	1	48	1	Irrigazione	Piezometro
13005529	1684987	4701746	6	25	8	Domestico	Pozzo
13005593	1683508	4705160		70	9	Irrigazione	Pozzo
13005608	1681519	4708048		4	3	Domestico	Pozzo
13005663	1681266	4707753		2	2	Domestico	Pozzo
13005664	1681266	4707753		2	2	Domestico	Pozzo
13005680	1681222	4708290		3	0	Domestico	Pozzo
13005681	1681377	4707815		3	2	Domestico	Pozzo
13005720	1681402	4707941		5	2	Domestico	Pozzo
13005725	1684277	4703962		6	7	Irrigazione	Pozzo
13005728	1685225	4701717	1	40	5	Servizi Antincendio	Pozzo
13005733	1680343	4708357		2	0	Domestico	Pozzo
13005884	1681111	4708224		3	1	Domestico	Pozzo
13005888	1688462	4700027	2	28	24	Domestico	Pozzo
13005912	1680284	4708418		3	1	Domestico	Pozzo
13005913	1680457	4708798		70	3	Inattivo	Pozzo
13005921	1680181	4708221		2	1	Domestico	Pozzo
13005922	1680305	4708255		60	1	Domestico	Pozzo
13005938	1684940	4703459	1	20	19	Domestico	Pozzo
13005970	1681433	4708306		5	3	Irrigazione	Pozzo
13006019	1681541	4706955		3	1	Irrigazione	Pozzo
13006049	1681397	4708151		40	3	Domestico	Pozzo
13006052	1678306	4714483	1	26	17	Domestico	Pozzo
13006060	1685192	4702122		44	2	Industriale	Pozzo
13006080	1682472	4705957		7	4	Domestico	Pozzo
13006081	1682452	4705985		57	4	Inattivo	Pozzo
13006154	1681360	4708116		3	3	Domestico	Pozzo

ID	Coord. X G.B. (m)	Coord. Y G.B. (m)	Portata concessa (L/s)	Profondità (m da p.c.)	Quota p.c. (m s.l.m.)	Uso	Tipo
13006220	1681255	4708314		20	1	Domestico	Pozzo
13006225	1678239	4714687		7	11	Domestico	Pozzo
13006226	1685521	4702255			8	Inattivo	Pozzo
13006227	1686056	4701464		4	8	Inattivo	Pozzo
13006287	1686182	4701248		2	4	Irrigazione	Pozzo
13006289	1678205	4714852		4	15	Domestico	Pozzo
13006291	1678571	4715059		5	25	Domestico	Pozzo
13006292	1678571	4715059		5	25	Servizi Igienici	Pozzo
13006328	1680127	4709847		4	2	Inattivo	Pozzo
13006343	1681701	4706922		3	3	Domestico	Pozzo
13006344	1682289	4706582		3	2	Domestico	Pozzo
13006362	1678055	4714727	1	11	8	Domestico	Pozzo
13006363	1683863	4706005		25	9		Pozzo
13006364	1678653	4715264		6	18	Domestico	Pozzo
13006374	1686297	4701412	2	30	6	Domestico	Pozzo
13006376	1686335	4701279	2	30	5	Domestico	Pozzo
13006392	1684318	4704068	1	30	8	Domestico	Pozzo
13006492	1681313	4707698		16	2	Irrigazione	Pozzo
13006493	1681284	4707711		6	1	Inattivo	Pozzo
13006517	1684408	4704326		12	15	Domestico	Pozzo
13006526	1681532	4707893		2	4	Domestico	Pozzo
13006528	1678209	4714824		4	14	Domestico	Pozzo
13006533	1681570	4707961		2	4	Domestico	Pozzo
13006597	1681717	4706972		2	2	Domestico	Pozzo
13006630	1685228	4703240		45	21	Domestico	Pozzo
13006637	1684386	4704256	1	34	15	Domestico	Pozzo
13006641	1683984	4704211		6	8	Domestico	Pozzo
13006665	1686279	4701111		3	1	Inattivo	Pozzo
13006666	1686315	4701099	1	25	1	Domestico	Pozzo
13006709	1677826	4713848	2	34	29	Irrigazione	Pozzo
13006819	1680356	4708453		2	1	Domestico	Pozzo
13006822	1680194	4708424		2	1	Domestico	Pozzo
13006823	1680176	4708418		2	1	Domestico	Pozzo
13006825	1680398	4708456		2	1	Domestico	Pozzo
13006826	1680411	4708491		2	1	Domestico	Pozzo
13006830	1680347	4708533		2	1	Domestico	Pozzo
13006833	1680299	4708425		3	1	Domestico	Pozzo
13006834	1680299	4708425		3	1	Domestico	Pozzo
13006840	1680316	4708499		2	1	Domestico	Pozzo
13006846	1680397	4708509		2	1	Domestico	Pozzo
13006851	1680282	4708487		2	1	Domestico	Pozzo
13006853	1680214	4708512		3	0	Altri usi	Pozzo
13006861	1680200	4708509		2	0	Domestico	Pozzo
13006866	1680398	4708508		3	1	Domestico	Pozzo
13006873	1680367	4708493		3	1	Domestico	Pozzo
13006886	1680401	4708543		2	1	Domestico	Pozzo
13006889	1680192	4708457		2	0	Domestico	Pozzo
13006890	1680262	4708407		2	1	Inattivo	Pozzo
13006898	1680385	4708477		2	1	Domestico	Pozzo
13006906	1681688	4707954		3	3	Domestico	Pozzo

ID	Coord. X G.B. (m)	Coord. Y G.B. (m)	Portata concessa (L/s)	Profondità (m da p.c.)	Quota p.c. (m s.l.m.)	Uso	Tipo
13006907	1680448	4708520		2	1	Domestico	Pozzo
13006918	1680450	4708497		3	1	Domestico	Pozzo
13006920	1680430	4708520		2	1	Domestico	Pozzo
13006927	1680246	4708519		3	0	Domestico	Pozzo
13006942	1680223	4708016		2	0	Domestico	Pozzo
13006945	1680267	4708351		2	1	Domestico	Pozzo
13006946	1681546	4708027	1	4	3	Domestico	Pozzo
13006964	1681461	4707138		2	1	Domestico	Pozzo
13007001	1681346	4707881		4	2	Domestico	Pozzo
13007002	1685021	4703585	3	35	27	Domestico	Pozzo
13007008	1686950	4700872		75	2	Irrigazione	Pozzo
13007009	1686950	4700872		75	2	Domestico	Pozzo
13007010	1686880	4700900		50	2	Irrigazione	Pozzo
13007011	1686880	4700900		50	2	Domestico	Pozzo
13007028	1681199	4707443		3	0	Domestico	Pozzo
13007029	1680215	4709260		3	2	Servizi Antincendio	Pozzo
13007030	1680282	4709074		5	2	Inattivo	Pozzo
13007031	1680227	4709356	5	55	2	Irrigazione	Pozzo
13007032	1683528	4705646		60	8	Inattivo	Pozzo
13007082	1678721	4715107		20	27	Domestico	Pozzo
13007083	1678273	4714817	1	3	17	Domestico	Pozzo
13007086	1678185	4714903		7	16	Domestico	Pozzo
13007087	1678172	4714883		7	15	Domestico	Pozzo
13007097	1685145	4701597		42	2	Inattivo	Pozzo
13007115	1678241	4714927		13	16	Domestico	Pozzo
13007274	1689527	4698637	10		8	Irrigazione	Pozzo
13007303	1683667	4705601	4		9	Irrigazione	Pozzo
13007304	1683667	4705601	4		9	Irrigazione	Pozzo
13007309	1683520	4705788		600	9	Domestico	Pozzo
13007328	1689739	4698240		15	3	Domestico	Pozzo
13007498	1678431	4715142	30		33	Consumo Umano	Pozzo
13007543	1682700	4706499		48	2	Domestico	Pozzo
13007553	1686721	4701464	1	20	10	Domestico	Pozzo
13007554	1686619	4701638		28	14	Domestico	Pozzo
13007574	1685257	4702224	1	23	3	Domestico	Pozzo
13007576	1686706	4701538	1	27	13	Domestico	Pozzo
13007590	1685680	4702078	1	30	14	Domestico	Pozzo
13007678	1685533	4702209	10	40	8	Domestico	Pozzo
13007753	1683339	4705183		5	9	Domestico	Pozzo
13007870	1685082	4702866	3	29	6	Domestico	Pozzo
13007881	1683310	4705374		5	9	Domestico	Pozzo
13008070	1688035	4698749	1	20	20	Domestico	Pozzo
13008075	1682437	4706316		4	4	Domestico	Pozzo
13008962	1680342	4708530			1	Irrigazione	Pozzo
13008965	1685306	4701960		8	4	Domestico	Pozzo
13008967	1681013	4707736			2	Irrigazione	Pozzo
13008969	1682553	4707161			0	Inattivo	Pozzo
13008970	1684326	4703646			4	Irrigazione	Pozzo
13008978	1681769	4708345			1	Irrigazione	Pozzo
13008980	1686617	4701403			7	Irrigazione	Pozzo

ID	Coord. X G.B. (m)	Coord. Y G.B. (m)	Portata concessa (L/s)	Profondità (m da p.c.)	Quota p.c. (m s.l.m.)	Uso	Tipo
13008982	1684610	4703346			5	Irrigazione	Pozzo
13008984	1681389	4707560		4	2	Domestico	Pozzo
13008994	1688674	4698766			5	Irrigazione	Pozzo
13008997	1686780	4701472		14	12	Domestico	Pozzo
13008998	1684258	4704951			19	Irrigazione	Pozzo
13009005	1685102	4703333	2	28	21	Domestico	Pozzo
13009010	1688411	4698955		80	8	Irrigazione	Pozzo
13009012	1681413	4706861		4	1	Domestico	Pozzo
13009013	1681427	4706835		4	1	Domestico	Pozzo
13009015	1683359	4705157	1	30	9	Domestico	Pozzo
13009018	1689491	4698757		50	9	Irrigazione	Pozzo
13009019	1689491	4698757		50	9	Irrigazione	Pozzo
13009024	1684737	4703699	1	55	14	Irrigazione	Pozzo
13009026	1688611	4699043		40	24	Irrigazione	Pozzo
13009027	1685102	4703333	2	28	21	Domestico	Pozzo
13009028	1681416	4706933		2	1	Domestico	Pozzo
13009040	1682553	4707161	10	45	0	Irrigazione	Pozzo
13009045	1682237	4707824	14	23	1	Irrigazione	Pozzo
13009046	1682857	4706474			2	Irrigazione	Pozzo
13009047	1684939	4703624	1	29	20	Domestico	Pozzo
13009048	1684442	4704608	20	29	20	Irrigazione	Pozzo
13009049	1677288	4714201	1	14	9	Domestico	Pozzo
13009054	1685179	4702241	2	28	2	Domestico	Pozzo
13009067	1689711	4699317	1	60	15	Domestico	Pozzo
13009068	1685354	4701473	13	45	3	Irrigazione	Pozzo
13009069	1689018	4697846			0	Pescicoltura	Pozzo
13009070	1681940	4706905	8	78	1	Irrigazione	Pozzo
13009075	1686278	4701342	12	42	5	Irrigazione	Pozzo
13009076	1687107	4700893	7	24	4	Irrigazione	Pozzo
13009077	1688176	4700103	2	25	9	Irrigazione	Pozzo
13009078	1684280	4704304	10	62	10	Irrigazione	Pozzo
13009082	1687107	4700893	7	24	4	Irrigazione	Pozzo
13009089	1682578	4706859	22	92	1	Irrigazione	Pozzo
13009097	1682246	4707515		56	0	Irrigazione	Pozzo
13009098	1682246	4707515	12	56	0	Irrigazione	Pozzo
13009099	1682246	4707515		56	0	Irrigazione	Pozzo
13009100	1682246	4707515	12	56	0	Irrigazione	Pozzo
13009101	1682365	4706080	10	93	4	Irrigazione	Pozzo
13009104	1687840	4699977	60	25	2	Industriale	Pozzo
13009105	1689032	4698259			9	Irrigazione	Pozzo
13009106	1685044	4703495	2	32	28	Irrigazione	Pozzo
13009107	1684979	4703581	2	26	23	Irrigazione	Pozzo
13009111	1683567	4705880		4	9	Domestico	Pozzo
13009113	1684028	4705424	1	19	12	Domestico	Pozzo
13009114	1685001	4704360		60	53	Irrigazione	Pozzo
13009116	1680728	4709135	20	65	0	Irrigazione	Pozzo
13009118	1679039	4715447			23	Irrigazione	Pozzo
13009119	1688743	4700308	1	51	39	Domestico	Pozzo
13009128	1685128	4701880	1	20	5	Domestico	Pozzo
13009134	1682209	4706228		3	4	Domestico	Pozzo

ID	Coord. X G.B. (m)	Coord. Y G.B. (m)	Portata concessa (L/s)	Profondità (m da p.c.)	Quota p.c. (m s.l.m.)	Uso	Tipo
13009138	1680313	4708199		2	0	Domestico	Pozzo
13009139	1686299	4701758	1	25	13	Domestico	Pozzo
13009140	1685845	4701499	1	20	7	Domestico	Pozzo
13009141	1683431	4705749		4	8	Domestico	Pozzo
13009143	1683491	4705396	2	30	8	Domestico	Pozzo
13009144	1684592	4704222	2	44	20	Domestico	Pozzo
13009148	1683534	4705842		28	9	Domestico	Pozzo
13009149	1680328	4708365		3	0	Domestico	Pozzo
13009152	1686175	4701392	1	14	6	Domestico	Pozzo
13009153	1688293	4699898		25	16	Domestico	Pozzo
13009154	1685116	4703174	7	30	12	Domestico	Pozzo
13009155	1684993	4701811	6	27	10	Domestico	Pozzo
13009157	1682159	4706574		3	2	Irrigazione	Pozzo
13009158	1684031	4705378		19	13	Domestico	Pozzo
13009160	1684415	4704779		26	25	Domestico	Pozzo
13009162	1678949	4714772	1	30	65	Domestico	Pozzo
13009163	1677750	4713734	4	29	13	Domestico	Pozzo
13009166	1680170	4708445		4	1	Domestico	Pozzo
13009167	1685181	4701591		4	3	Domestico	Pozzo
13009172	1681600	4708249	7	28	2	Domestico	Pozzo
13009174	1683321	4705489	2	29	7	Domestico	Pozzo
13009175	1681585	4708377	2	28	3	Domestico	Pozzo
13009176	1683351	4705396		5	8	Domestico	Pozzo
13009177	1681691	4708416	2	28	1	Domestico	Pozzo
13009179	1678241	4714454	4	17	14	Irrigazione	Pozzo
13009180	1678882	4714908			57	Irrigazione	Pozzo
13009181	1683824	4705578	2	7	10	Domestico	Pozzo
13009183	1683859	4705564	2	6	11	Domestico	Pozzo
13009184	1683824	4705578	2	6	10	Domestico	Pozzo
13009185	1683689	4704951	2	20	8	Domestico	Pozzo
13009187	1685132	4703554	2	29	37	Domestico	Pozzo
13009188	1683302	4705529	1	20	7	Domestico	Pozzo
13009189	1684949	4703703	2	28	24	Domestico	Pozzo
13009190	1685038	4703578	2	27	29	Domestico	Pozzo
13009191	1684936	4703709	2	29	23	Domestico	Pozzo
13009193	1683230	4705517	2	7	7	Domestico	Pozzo
13009194	1683157	4705510	2	7	7	Domestico	Pozzo
13009195	1683359	4705537		6	7	Domestico	Pozzo
13009196	1686112	4701169		4	2	Domestico	Pozzo
13009197	1683248	4705489		5	7	Domestico	Pozzo
13009198	1683410	4705147	2	5	9	Domestico	Pozzo
13009199	1684350	4704915	1	28	24	Domestico	Pozzo
13009202	1684120	4704603		6	10	Domestico	Pozzo
13009205	1685038	4703578	2	27	29	Domestico	Pozzo
13009206	1687774	4699028	420		4	Pescicoltura	Pozzo
13009207	1687774	4699028			4	Pescicoltura	Pozzo
13009208	1688807	4699057		25	52	Domestico	Pozzo
13009210	1678358	4714469		55	20	Domestico	Pozzo
13009212	1681553	4708344		4	2	Domestico	Pozzo
13009213	1684473	4704997		40	37	Domestico	Pozzo

ID	Coord. X G.B. (m)	Coord. Y G.B. (m)	Portata concessa (L/s)	Profondità (m da p.c.)	Quota p.c. (m s.l.m.)	Uso	Tipo
13009214	1678882	4714908	1	28	57	Domestico	Pozzo
13009217	1678849	4715010	1	29	39	Domestico	Pozzo
13009220	1682460	4706270		4	4	Domestico	Pozzo
13009221	1682546	4706425	1	3	3	Domestico	Pozzo
13009223	1684766	4704359		20	37	Domestico	Pozzo
13009224	1681523	4707026	1	7	2	Domestico	Pozzo
13009225	1678946	4712264			3	Servizi Igienici	Pozzo
13009227	1684081	4705288	1	24	14	Domestico	Pozzo
13009228	1684957	4703537	5	20	22	Domestico	Pozzo
13009229	1682508	4706485	3	3	3	Domestico	Pozzo
13009230	1688395	4699907	3	30	23	Domestico	Pozzo
13009231	1686504	4701264	1	10	5	Domestico	Pozzo
13009232	1688198	4699757	8	28	22	Domestico	Pozzo
13009235	1686463	4701317	1	27	5	Domestico	Pozzo
13009236	1677790	4713954		20	13	Domestico	Pozzo
13009237	1681487	4706755		3	2	Domestico	Pozzo
13009238	1685142	4701572		4	1	Domestico	Pozzo
13009239	1681379	4706900		3	1	Domestico	Pozzo
13009240	1684401	4704644		22	19	Domestico	Pozzo
13009241	1686459	4701268	1	29	5	Domestico	Pozzo
13009244	1679637	4712085			1	Irrigazione	Pozzo
13009245	1689212	4699168	2	58	56	Domestico	Pozzo
13009246	1686329	4701116	2	3	2	Domestico	Pozzo
13009247	1688388	4700164		24	19	Domestico	Pozzo
13009248	1683294	4703698		28	1	Domestico	Pozzo
13009251	1684653	4703943	2	30	13	Domestico	Pozzo
13009253	1686797	4701731			76	Inattivo	Pozzo
13009254	1686797	4701731			76	Consumo Umano	Pozzo
13009255	1684687	4704094		30	21	Irrigazione	Pozzo
13009257	1677811	4713988		34	11	Irrigazione	Pozzo
13009258	1677811	4713988		34	11	Irrigazione	Pozzo
13009264	1677801	4715335			8	Domestico	Pozzo
13009265	1683239	4705566		5	7	Domestico	Pozzo
13009269	1682441	4706240	1	4	4	Domestico	Pozzo
13009270	1682420	4706210	1	4	4	Domestico	Pozzo
13009271	1682441	4706240		4	4	Domestico	Pozzo
13009272	1682441	4706240		4	4	Domestico	Pozzo
13009273	1677771	4713862	1	17	15	Irrigazione	Pozzo
13009275	1688637	4700259		20	34	Domestico	Pozzo
13009278	1685087	4703197	1	48	13	Domestico	Pozzo
13009279	1684876	4703593	1	19	16	Domestico	Pozzo
13009288	1684806	4703543		15	11	Domestico	Pozzo
13009290	1681487	4706755		3	2	Domestico	Pozzo
13009293	1680173	4708389		3	1	Inattivo	Pozzo
13009294	1685165	4701521		20	2	Irrigazione	Pozzo
13009300	1677709	4713887		21	10	Domestico	Pozzo
13009302	1684523	4704521		25	24	Domestico	Pozzo
13009306	1683335	4704209	25		4	Irrigazione	Pozzo
13009307	1684096	4705342	10		15	Irrigazione	Pozzo
13009310	1684602	4701833	1	20	8		Pozzo

ID	Coord. X G.B. (m)	Coord. Y G.B. (m)	Portata concessa (L/s)	Profondità (m da p.c.)	Quota p.c. (m s.l.m.)	Uso	Tipo
13009313	1680003	4710250	5		2	Irrigazione	Pozzo
13009314	1679683	4710794			2	Irrigazione	Pozzo
13009315	1677811	4713988			11	Irrigazione	Pozzo
13009316	1679182	4711670			3	Servizi Antincendio	Pozzo
13009321	1679684	4710612			2	Irrigazione	Pozzo
13009322	1679762	4710336			2	Irrigazione	Pozzo
13009323	1679684	4710612			2	Irrigazione	Pozzo
13009324	1679841	4710427			2	Irrigazione	Pozzo
13009325	1679684	4710612			2	Irrigazione	Pozzo
13009326	1679684	4710612			2	Irrigazione	Pozzo
13009327	1679684	4710612			2	Irrigazione	Pozzo
13009328	1679841	4710427			2	Irrigazione	Pozzo
13009329	1680439	4710597			1	Irrigazione	Pozzo
13009330	1680098	4711300			1	Irrigazione	Pozzo
13009331	1679978	4710770			1	Irrigazione	Pozzo
13009333	1681821	4706534			3	Irrigazione	Pozzo
13009334	1686066	4701192		6	2	Domestico	Pozzo
13009339	1679039	4715447		40	23	Domestico	Pozzo
13009340	1679039	4715447		35	23	Domestico	Pozzo
13009347	1678140	4713801		7	30	Domestico	Pozzo
13009348	1684810	4704366		50	39	Domestico	Pozzo
13009349	1678235	4714526	1	20	11	Domestico	Pozzo
13009350	1684870	4704418		60	43	Domestico	Pozzo
13009353	1683551	4705685		23	9	Domestico	Pozzo
13009360	1685740	4701380	8		4	Irrigazione	Pozzo
13009362	1685346	4702991		39	15	Domestico	Pozzo
13009364	1685256	4702347		30	4	Domestico	Pozzo
13009365	1685256	4702347		20	4	Domestico	Pozzo
13009368	1682365	4706255		5	4	Domestico	Pozzo
13009369	1684106	4705195		30	13	Domestico	Pozzo
13009371	1678298	4714479		30	16	Inattivo	Pozzo
13009388	1688141	4700657	15		16	Irrigazione	Pozzo
13009393	1683428	4703875	2		2	Irrigazione	Pozzo
13009403	1678655	4714656			67	Irrigazione	Pozzo
13009407	1685055	4702918		22	6	Domestico	Pozzo
13009410	1685280	4703150		20	19	Domestico	Pozzo
13009412	1683243	4704323			4	Irrigazione	Pozzo
13009416	1683143	4706017			6	Irrigazione	Pozzo
13009420	1684314	4704779	1	3	17	Domestico	Pozzo
13009425	1686030	4701234		3	2	Domestico	Pozzo
13013049	1681339	4707902		2	2	Domestico	Pozzo
13013051	1681291	4707869		3	2	Domestico	Pozzo
13013055	1681471	4707760		3	2	Domestico	Pozzo
21000705	1688433.6	4700302.6		65	26		Pozzo
21000809	1684773.6	4703816.6		55	22		Pozzo
21000810	1688556.6	4699163.6		40	39		Pozzo
21000812	1689108.6	4699024.6		54	40		Pozzo
21002002	1681503	4707844		37	3		Pozzo
21002004	1678773	4713393		62	1		Pozzo
21002005	1677800	4714083		43	7		Piezometro

ID	Coord. X G.B. (m)	Coord. Y G.B. (m)	Portata concessa (L/s)	Profondità (m da p.c.)	Quota p.c. (m s.l.m.)	Uso	Tipo
21002039	1683204	4705125		76	7		Piezometro
21002377	1684303	4703607		29	4		Pozzo
21002384	1687853	4700157		40	3		Pozzo
21002386	1680652	4709344		69	0		Pozzo
21002388	1682867	4705492		48	5		Pozzo
21002389	1687520	4699250		145	1		Pozzo
21002391	1679763	4710677		94	2		Pozzo
21002393	1685738	4701347		47	4		Pozzo
21002397	1683151	4704483		45	5		Pozzo
21003506	1689547.3	4699652		35	51		Pozzo
21003547	1678165.1	4716961.4		25	20		Pozzo
21003638	1679571.6	4713100.8		25	2		Piezometro
21003643	1678354.1	4714572.5		21	22		Pozzo
21003655	1678153	4714747.2		17	10		Pozzo
23000066	1685261.9	4701428		25	2		Piezometro
23000067	1677433.9	4716656.5			1		Piezometro
23000068	1687730	4699040.7		57	3		Piezometro
23000078	1681556.8	4707145		56	2		Piezometro
23000082	1689431.7	4698007.7		30	1		Piezometro
23000114	1684887.6	4703391.3		15	13		Piezometro

Tabella 1 - Principali caratteristiche dei punti BDSRI individuati

L'unica sorgente presente sull'area di studio è rappresentata dalle "Terme dell'Osa", sita nella porzione più settentrionale del comune di Orbetello, a circa 700 metri dalla costa.

In Minissale (1991) e Minissale et al. (1997) sono state reperite le principali caratteristiche chimico-fisiche delle acque di questa sorgente, presentate in Tabella 2, e sono inoltre disponibili le concentrazioni degli elementi in tracce.

In Fiaschi e Murratzu per Comune di Orbetello (2006) si afferma che "la risorsa termale proviene da un percorso idrogeologico profondo, in minima parte miscelato con acque superficiali, che sostanzialmente avviene nell'acquifero del Calcere Cavernoso e forse anche nelle unità idrogeologiche sottostanti". Si afferma inoltre che la sorgente "si pone comunque su un affioramento dell'unità idrogeologica diverso e senza una connessione diretta rispetto all'acquifero sfruttato per usi idropotabili".

Q	T	pH	Eh	Cond.	T.D.S.	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	HCO <sup>3-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	B	SiO <sub>2</sub>	pCO <sub>2</sub>	δ <sup>18</sup> O
l/s	°C		mV	μS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
56	32	6	-136	22800	19987	1292	552	5083	184.9	585	2400	9869	35	21	+0.17	-2.82

Tabella 2 - Caratteristiche chimico-fisiche della sorgente termale dell'Osa (da Minissale, 1991 e Minissale et al., 1997).

## **5.2 CENSIMENTO DEI PUNTI D'ACQUA**

Successivamente al censimento bibliografico, è stato realizzato un censimento sul campo dei punti d'acqua (pozzi/sorgenti), entro una fascia centrata sul tracciato autostradale di progetto di circa 1 km di ampiezza. Le informazioni reperite sono riportate in apposite schede allegate.

### **5.2.1 Pozzi**

Sono stati censiti 97 pozzi, ciascun pozzo è stato oggetto di sopralluogo e per ciascun punto è stata compilata una scheda descrittiva.

Il censimento in sito risulta comunque soggetto alle variabili insite in tale attività, quali ad esempio la difficoltà nel reperire i proprietari dei pozzi e la conseguente impossibilità di effettuare sistematicamente misure dirette dei livelli piezometrici. L'attività si è svolta in due periodi il principale nel periodo estivo 2010 integrato da un censimento invernale (febbraio 2011).

Le situazioni di maggiore difficoltà nel reperimento di informazioni sono state riscontrate nei centri abitati, dove accade spesso che le Banche Dati segnalino pozzi in numero superiore rispetto a quello che è stato possibile verificare. In alcuni casi, in assenza di informazioni certe, l'utilizzo è stato dedotto dal contesto in cui è stato rilevato il pozzo.

L'ubicazione dei punti censiti è rappresentata in Figura 16 mentre in tabella Tabella 3 sono riassunte le principali caratteristiche dei pozzi con la distinzione tra i pozzi che sono stati solamente censiti e quelli che sono stati anche oggetto di misurazione del livello piezometrico nel periodo estivo 2010.

I pozzi rilevati hanno una profondità compresa tra 2,5 e 85 m da p.c. ed una destinazione d'uso prevalente di tipo irriguo o irriguo/domestico (41). Sono state reperite informazioni sulle portate di esercizio solamente in 4 casi, per i quali si registrano portate comprese tra 5 e 25 l/s.

Tutti i pozzi sono stati riportati nella carta idrogeologica allegata al presente progetto.

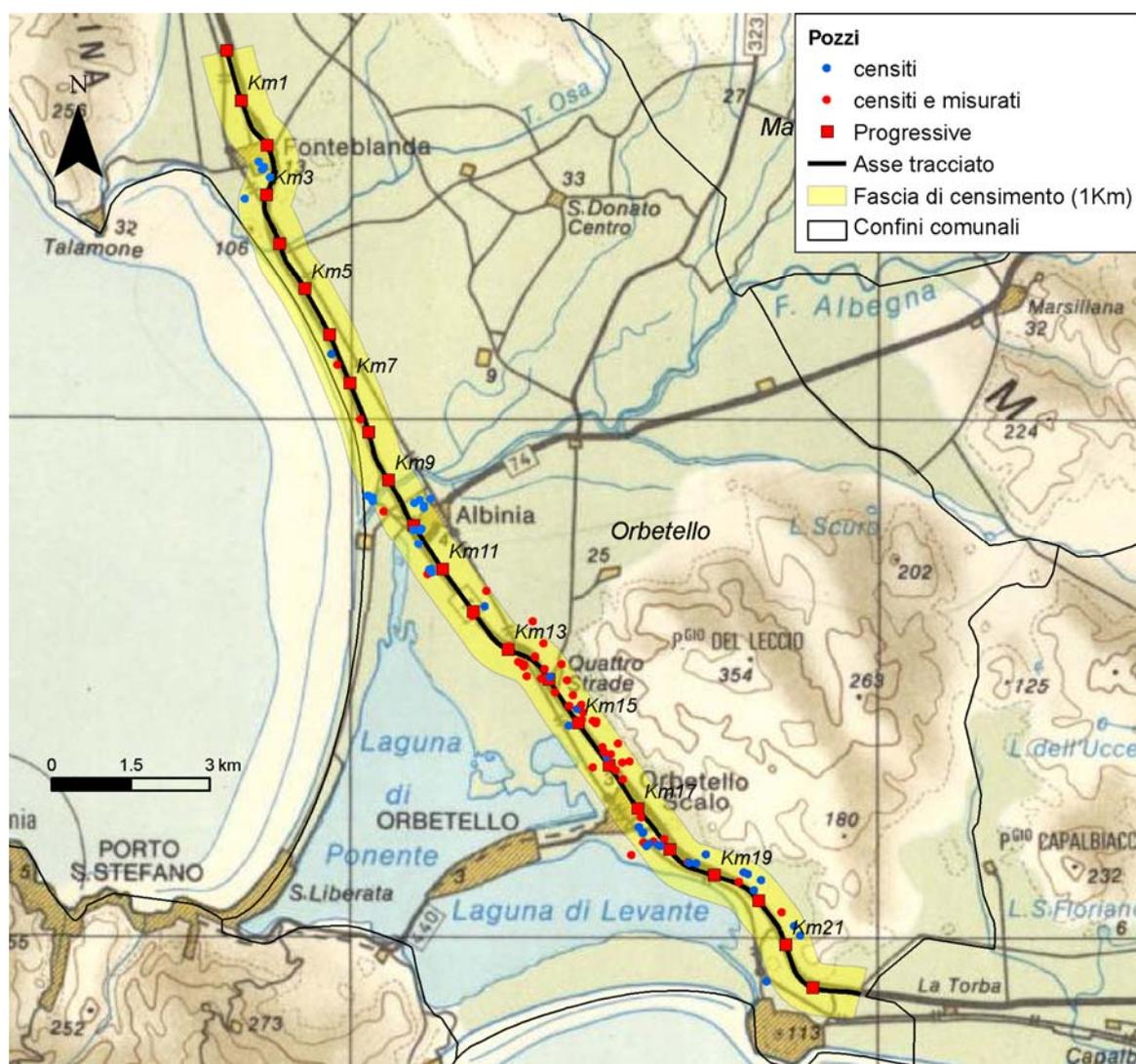


Figura 16 - Ubicazione punti censiti

Sigla	Profondità (m da p.c.)	Quota (m s.l.m.)	Uso	Comune	Portata (L/s)	Diametro (cm)	Tipo
IR56	6	2	irriguo	Orbetello			c
IR57	50	28	domestico/irriguo	Orbetello			c
IR58	25	18	domestico/irriguo	Orbetello			c
IR59	40	9.5	domestico/irriguo	Orbetello			m
IR60		5	domestico	Orbetello			c
IR61		6	irriguo	Orbetello			m
IR61bis		6	irriguo	Orbetello			c
IR62	25	6.5	irriguo	Orbetello			c
IR63		8.5	irriguo	Orbetello		10	c
IR64		13.1	irriguo	Orbetello			c
IR64ter		12	irriguo	Orbetello			c
IR64bis		11.9	irriguo	Orbetello			c
IR65		6	irriguo	Orbetello		20	m

<b>Sigla</b>	<b>Profondità (m da p.c.)</b>	<b>Quota (m s.l.m.)</b>	<b>Uso</b>	<b>Comune</b>	<b>Portata (L/s)</b>	<b>Diametro (cm)</b>	<b>Tipo</b>
PE2		1,5	irriguo/domestico	Orbetello			c
PE4bis		2,8	servizi (?)	Orbetello			c
PE09		3,8	servizi (?)	Orbetello			c
PE11	80	2,3	servizi (?)	Orbetello			m
PE15		3,5	irriguo/domestico (?)	Orbetello		100	m
IR66		9,5	domestico	Orbetello			m
IR67	25	9,4	irriguo/domestico	Orbetello			c
IR67bis		9,4	irriguo/domestico	Orbetello			c
IR67ter		8	domestico	Orbetello			c
IR68	6	6	domestico	Orbetello			m
IR68bis		5	domestico	Orbetello			c
IR69	40	3	irriguo	Orbetello	25 l/s	10	m
IR72	25	12	domestico	Orbetello			m
IR73	20	5,6	piezometro	Orbetello		8	c
IR73bis	20	5,6	piezometro	Orbetello		8	c
IR74	20	5,6	piezometro	Orbetello		8	c
IR74bis	20	5,6	piezometro	Orbetello		8	c
IR75		7,6	irriguo	Orbetello			m
IR76		9,6	irriguo	Orbetello		10	c
IR77	20	9	irriguo	Orbetello			m
IR78	29	10,2	irriguo/domestico	Orbetello		10	m
IR79	32	8,7	irriguo/domestico	Orbetello		10	m
IR80	40	24,2	irriguo	Orbetello			m
IR81		10,3	irriguo/domestico	Orbetello			m
IR83		11	irriguo/domestico	Orbetello			m
IR82	30	10,3	irriguo/domestico	Orbetello			m
IR84		10,5	domestico	Orbetello			m
IR85		8,1	domestico	Orbetello			m
IR86	17	10,5	irriguo	Orbetello	5 l/s		m
IR87	33	9,5	irriguo	Orbetello			c
IR87bis	13	10,9	domestico	Orbetello			m
IR88	54	10,2	irriguo	Orbetello			m
IR89	30	8,3	domestico	Orbetello			c
IR90	42	5,8	irriguo	Orbetello	6-8 l/s	10	m
IR91	6	8,6	domestico	Orbetello		100	m
IR91bis	6	6,8	domestico	Orbetello		100	c
IR92		4	inattivo	Orbetello		100	m
IR93	50	21	irriguo	Orbetello		10	m
IR94	34	17	domestico	Orbetello		10	m
IR95	5	9	domestico	Orbetello			m
IR96	54	6,6	irriguo/domestico	Orbetello			m
IR97	20	6,5	domestico	Orbetello		10	m
IR98		9	piezometro	Orbetello		8	m
IR98bis		9	piezometro	Orbetello		8	m
IR99		10,5	irriguo	Orbetello			m
IR100	6	6,5	domestico	Orbetello			m
IR101	85	6,4	irriguo	Orbetello	20 l/s		m
IR102		6,3	irriguo/domestico	Orbetello			m
IR103		7	irriguo/domestico	Orbetello			m
IR104		6,9	irriguo	Orbetello			m

Sigla	Profondità (m da p.c.)	Quota (m s.l.m.)	Uso	Comune	Portata (L/s)	Diametro (cm)	Tipo
IR105	11	7	irriguo/domestico	Orbetello			m
IR106		8.4	irriguo/domestico	Orbetello		10	m
IR107		8.4	domestico	Orbetello		100	m
IR108		8	irriguo/domestico	Orbetello			m
IR109		3	inattivo	Orbetello		100	m
IR110		1.3	irriguo/domestico	Orbetello		100	m
IR111		5	irriguo/domestico	Orbetello		100	m
IR112	45	9.1	irriguo	Orbetello			m
IR113	8	9	domestico	Orbetello		100	m
IR114	4	4	domestico	Orbetello		100	c
IR115	6	2.1	domestico	Orbetello			m
INT1		13	irriguo	Orbetello		100	c
INT2	20	15	irriguo	Orbetello		90	c
INT3		14	irriguo	Orbetello		90	c
INT4		22	irriguo	Orbetello			c
INT5		14	irriguo	Orbetello		20	c
INT6	2,5-3	1 ca	irriguo	Orbetello		20	c
INT7	2,5-3	1 ca	irriguo	Orbetello		100	c
INT8	2,5-3	1 ca	irriguo	Orbetello		100	c
INT9	2,5-3	1 ca	irriguo	Orbetello		100	c
INT10	2,5-3	1 ca	irriguo	Orbetello		100	c
INT11	2,5-3	1 ca	irriguo	Orbetello		100	c
INT12		1 ca	servizi	Orbetello		20	c
INT13	30	0,5 ca	irriguo	Orbetello		15	c
INT14	3	0,2 ca	irriguo	Orbetello		100	c
INT15	3	0,2 ca	irriguo	Orbetello		100	c
INT16	3	0,2 ca	irriguo	Orbetello		100	c
INT17	6 (?)	2,3	domestico-irriguo	Orbetello		100	c
INT18		2	domestico-irriguo	Orbetello		20	c
INT19		3	irriguo	Orbetello		100	c
INT20		3	irriguo	Orbetello		100	c
INT21		3,1	irriguo	Orbetello		100	c
INT22		2	domestico-irriguo	Orbetello		100	c
INT23		2	domestico-irriguo	Orbetello		100	c

*Tabella 3 - Principali caratteristiche dei pozzi censiti; per maggiori dettagli si vedano le schede pozzi allegate; nella colonna tipo vengono distinti i pozzi censiti (c) da quelli censiti e misurati (m); misure effettuate nel luglio 2010.*

Le informazioni sui livelli, reperite da intervista, non sono certe e mancando la possibilità di verifica sia del dato che della stratigrafia del pozzo non sono state utilizzate.

L'informazione relativa alla presenza di acque salmastre, reperita da intervista e riportata nelle note delle schede di censimento, è anch'essa non verificata ma completamente plausibile da dati bibliografici. I pozzi in cui si segnala la presenza di acque salmastre sono: PE4bis, IR56, IR57, IR58, IR66, IR67, IR568, IR78, IR79, IR101.

## 5.2.2 Sorgenti

L'unica sorgente censita è la sorgente termale dell'Osa (Paragrafo 5.1) ubicata in destra idrografica al Torrente Osa a circa 700 metri dalla costa.

## 5.3 DATI IDROGEOLOGICI DERIVANTI DALLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

I dati idrogeologici di base sono rappresentati dalle prove di permeabilità eseguite *in situ* e dai successivi rilievi piezometrici.

Le prove di permeabilità Lefranc e Lugeon che sono state eseguite nei fori di sondaggio hanno permesso la stima quantitativa del coefficiente di permeabilità dei terreni.

La Figura 17 evidenzia l'ubicazione delle prove di permeabilità rispetto al tracciato di progetto, mentre in Tabella 4 sono sintetizzate le principali caratteristiche delle prove di permeabilità realizzate ed i valori di conducibilità idraulica ottenuti.

Lungo il tracciato di progetto sono disponibili 34 prove Lefranc e 2 prove Lugeon, tutte realizzate durante la campagna geognostica del 2010. Nessuna delle prove realizzate durante le campagne geognostiche antecedenti il 2010 si trova in prossimità del tracciato di progetto.

Le prove sono state realizzate a profondità comprese tra 6 e 26 metri da p.c., su intervalli compresi tra un minimo di 0.6 m ed un massimo di 3 m.

<b>Sigla</b>	<b>Ditta</b>	<b>Anno</b>	<b>Tipo</b>	<b>Profondità (m da p.c.)</b>	<b>K (m/s)</b>
4/1-SD3	Tecno IN	2010	Lefranc	10.80-12.00	3.40E-07
4/1-SD4	Tecno IN	2010	Lefranc	15.90-17.00	7.10E-07
4/1-SD8	Tecno IN	2010	Lefranc	13.50-15.00	1.09E-07
4/1-SD10	Tecno IN	2010	Lefranc	16.50-18.00	7.06E-07
4/1-SD13	Tecno IN	2010	Lefranc	13.50-15.00	6.45E-08
4/1-SD15	Tecno IN	2010	Lefranc	16.50-17.50	3.51E-06
4/1-SD16	Tecno IN	2010	Lefranc	11.40-12.00	1.52E-06
4/1-SD17	Tecno IN	2010	Lefranc	10.80-12.00	1.75E-06
4/1-SD18	Tecno IN	2010	Lefranc	15.30-16.50	2.02E-07
4/1-SD19	Tecno IN	2010	Lefranc	15.30-16.50	1.73E-06
4/1-SD20	Tecno IN	2010	Lefranc	15.30-16.50	2.44E-06
4/1-SD21	Tecno IN	2010	Lefranc	12.30-13.50	1.87E-06
4/1-SD22	LandService	2010	Lefranc	8.00-9.00	1.14E-05
4/1-SD23	LandService	2010	Lefranc	13.50-15.00	8.40E-06
4/1-SD27	LandService	2010	Lefranc	10.50-12.00	4.84E-07
4/1-SD28	LandService	2010	Lefranc	9.50-10.50	2.01E-07
4/1-SD29	LandService	2010	Lefranc	15.00-16.50	2.74E-07
4/1-SD30	LandService	2010	Lefranc	10.50-12.00	9.16E-07

<b>Sigla</b>	<b>Ditta</b>	<b>Anno</b>	<b>Tipo</b>	<b>Profondità (m da p.c.)</b>	<b>K (m/s)</b>
5/2-SD1	LandService	2010	Lefranc	18.50-20.00	2.11E-06
5/2-SD2	LandService	2010	Lefranc	23.00-24.00	8.31E-06
5/2-SD3	LandService	2010	Lefranc	6.00-7.50	8.16E-07
5/2-SD3bis	LandService	2010	Lefranc	21.50-23.00	7.22E-07
5/2-SD4	LandService	2010	Lefranc	17.00-18.00	1.27E-07
5/2-SD6	LandService	2010	Lefranc	19.50-21.00	1.36E-06
5/2-SD6bis	LandService	2010	Lefranc	17.00-18.00	9.54E-07
5/2-SD7	LandService	2010	Lefranc	16.50-18.00	2.42E-06
5/2-SD8	LandService	2010	Lefranc	13.30-14.00	2.13E-05
5/2-SD10	LandService	2010	Lefranc	14.80-16.00	2.57E-06
5/2-SD11	LandService	2010	Lefranc	14.80-15.50	4.04E-06
5/2-SD12	LandService	2010	Lefranc	16.30-17.30	1.20E-06
5/2-SD13	LandService	2010	Lefranc	16.30-17.00	4.48E-06
5/2-SD14	LandService	2010	Lefranc	8.80-9.50	2.83E-05
5/2-SD15	LandService	2010	Lefranc	6.00-7.50	3.32E-06
5/1-SD1	Sondedile	2010	Lefranc	13.50-15.00	1.09E-05
5/1-SD4	Sondedile	2010	Lugeon	17.00-20.00	1.80E-05
5/1-SD5	Sondedile	2010	Lugeon	23.00-26.00	5.18E-06

*Tabella 4 - Prove di Permeabilità in foro.*

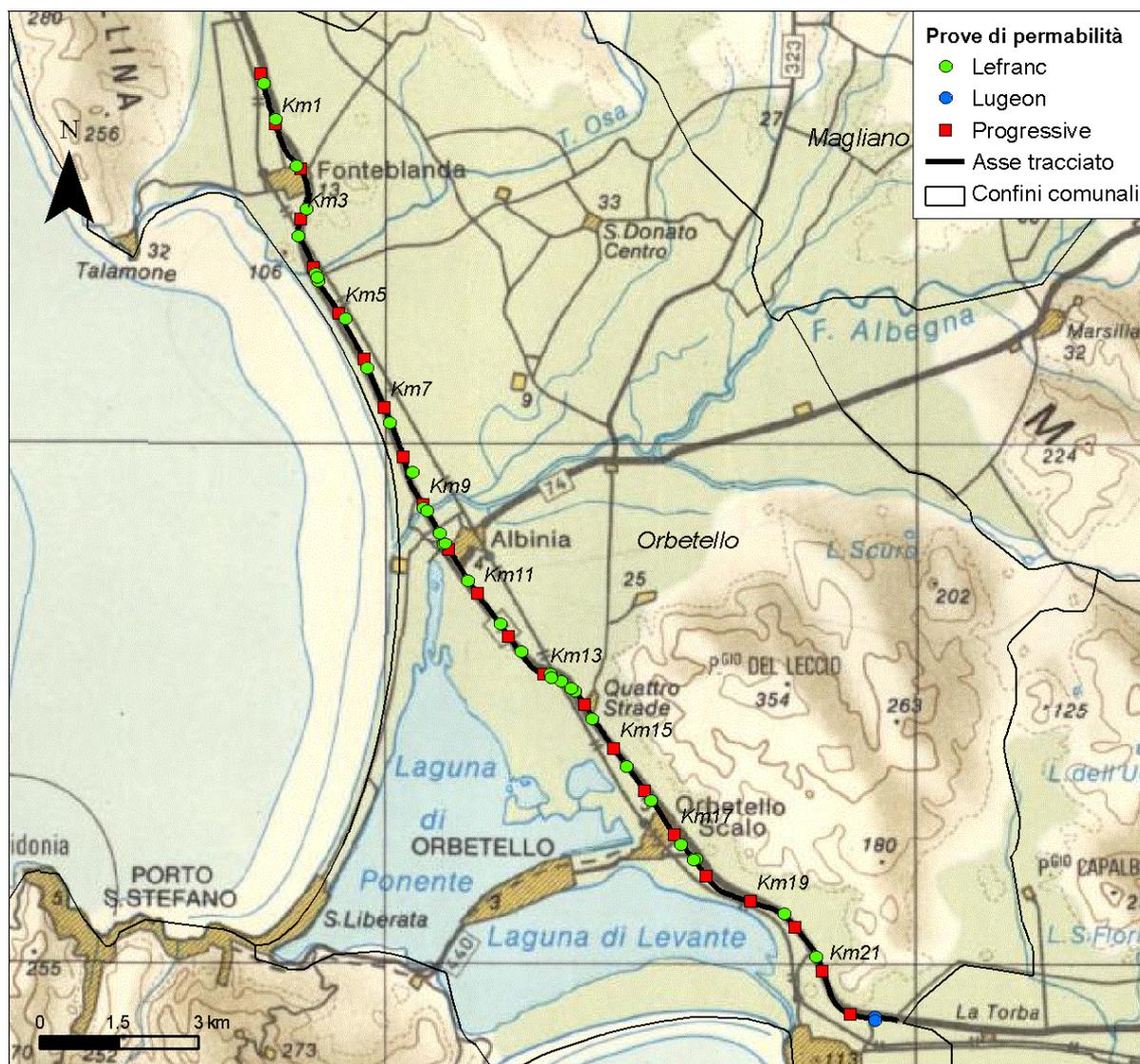


Figura 17 - Ubicazione delle prove di permeabilità in foro.

Complessivamente, lungo il tracciato di progetto sono stati realizzati, per la fase progettuale in oggetto (campagna indagini 2010 – Lotto 5b), 52 piezometri di cui 45 a tubo aperto (tipo Norton) e 7 di tipo Casagrande (Tabella 5). Tutti e 7 i piezometri di Casagrande sono stati accoppiati a piezometri di tipo Norton (4/1-SD4, 4/1-SD15, 4/1-SD29, 5/2-SD2, 5/2SD3bis, 5/2-SD6, 5/2-SD8), mentre in 4 sondaggi sono stati installati due piezometri di tipo Norton filtranti profondità diverse (5/2-SD1, 5/2-SD3, 5/2-SD6bis e 5/2-SD7).

Nei pressi del tracciato di progetto sono presenti 2 soli piezometri realizzati nelle campagne geognostiche antecedenti il 2010 (Fase A-2003). Si tratta dei piezometri di tipo Norton A1-S15 e A1-S11 distanti rispettivamente 630 e 860 m circa dall'asse autostradale di progetto e dunque non rappresentati in profilo idrogeologico (Tabella 6).

Sigla	Ditta	Tipo	Diametro (")	Inizio filtro (m da p.c.)	Fine filtro (m da p.c.)	Profondità cella (m da p.c.)
4/1-SD3	Tecno IN	Norton	2	4	25	
4/1-SD4	Tecno IN	Norton Casagrande	2	3	18	30
4/1-SD5	Tecno IN	Norton	2	3	40	
4/1-SD6	Tecno IN	Norton	2	3	25	
4/1-SD7	Tecno IN	Norton	2	6	35	
4/1-SD8	Tecno IN	Norton	2	6	35	
4/1-SD9	Tecno IN	Norton	2	6	25	
4/1-SD9bis	Tecno IN	Norton	2	3	25	
4/1-SD10	Tecno IN	Norton	2	3	25	
4/1-SD11	Tecno IN	Norton	2	6	20	
4/1-SD13	Tecno IN	Norton	2	6	35	
4/1-SD14	Tecno IN	Norton	2	3	15	
4/1-SD15	Tecno IN	Norton Casagrande	2	3	17	35
4/1-SD18	Tecno IN	Norton	2	7.5	25	
4/1-SD19	Tecno IN	Norton	2	3	25	
4/1-SD20	Tecno IN	Norton	2	9	40	
4/1-SD21	Tecno IN	Norton	2	6	19	
4/1-SD27	LandService	Norton	2	9	34	
4/1-SD28	LandService	Norton	2	9	35	
4/1-SD29	LandService	Norton Casagrande	2	9	20	26
4/1-SD30	LandService	Norton	2	3	35	
5/2-SD1	LandService	Norton Norton	2 2	14.5 3	20 9.5	
5/2-SD2	LandService	Norton Casagrande	2	2	9	21
5/2-SD3	LandService	Norton Norton	1 <sup>1/2</sup> 1 <sup>1/2</sup>	3 17	9 25	
5/2-SD3bis	LandService	Norton Casagrande	2	3	9	22
5/2-SD6	LandService	Norton Casagrande	2	3	6	21.5
5/2-SD6bis	LandService	Norton Norton	1 <sup>1/4</sup> 1 <sup>1/4</sup>	3 15	7 22	
5/2-SD7	LandService	Norton Norton	2 2	3 15	7 23	
5/2-SD8	LandService	Norton Casagrande	2	12	18	26
5/2-SD10	LandService	Norton	2	3	17	
5/2-SD11	LandService	Norton	2	14.5	30	
5/2-SD12	LandService	Norton	2	3	35	
5/2-SD13	LandService	Norton	2	3	35	

<b>Sigla</b>	<b>Ditta</b>	<b>Tipo</b>	<b>Diametro (")</b>	<b>Inizio filtro (m da p.c.)</b>	<b>Fine filtro (m da p.c.)</b>	<b>Profondità cella (m da p.c.)</b>
5/2-SD14	LandService	Norton	2	3	25	
5/2-SD15	LandService	Norton	2	3	20	
5/1-SD1	Sonedile	Norton	2	4	20	
5/1-SD2	Sonedile	Norton	2	3	20	
5/1-SD3	Sonedile	Norton	2	3	20	
5/1-SD3bis	Sonedile	Norton	2	3	10	
5/1-SD4	Sonedile	Norton	2	3	35	
5/1-SD5	Sonedile	Norton	2	9	35	

*Tabella 5 - Piezometri realizzati lungo il tracciato di progetto (PD) durante la campagna di indagini del 2010*

<b>Sigla</b>	<b>Ditta</b>	<b>Tipo</b>	<b>Diametro (")</b>	<b>Inizio filtro (m da p.c.)</b>	<b>Fine filtro (m da p.c.)</b>	<b>Profondità cella (m da p.c.)</b>
A1S11	Geotrivell	Norton	2	6	25	
A1S15	Geotrivell	Norton	2	6	35	

*Tabella 6 - Piezometri realizzati lungo il tracciato di progetto (PD) durante le campagne di indagini antecedenti al 2010 (FASE A-2003)*

#### **5.4 RILIEVI PIEZOMETRICI**

I rilievi del livello piezometrico sono stati eseguiti nel periodo compreso tra aprile e luglio 2010 ed hanno interessato i piezometri di progetto ed i pozzi censiti; la successiva interpolazione dei rilievi piezometrici ha permesso di ricostruire l'andamento spaziale della superficie piezometrica lungo il tracciato.

In Tabella 7 sono presentati i dati relativi ai piezometri eseguiti lungo il tracciato di progetto ed i livelli piezometrici misurati al loro interno; in Tabella 8 sono elencate le misure del livello piezometrico nei pozzi censiti e misurati, riportati in Figura 18. Le misure di livello relative ai pozzi ed ai piezometri sono riportate nella carta idrogeologica (livello assoluto in m s.l.m.), mentre i valori di soggiacenza sono riportati nel profilo idrogeologico.

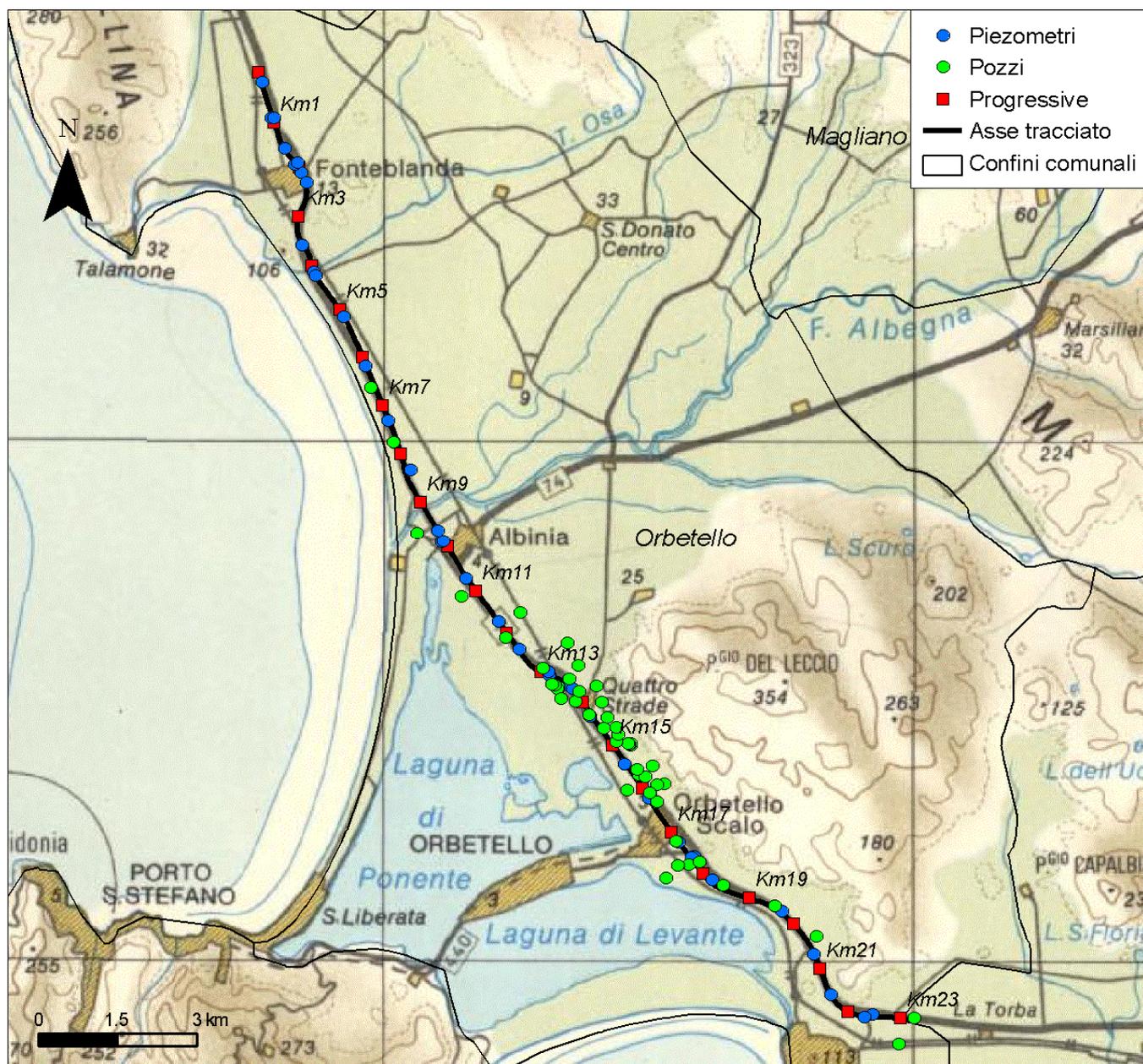


Figura 18 - Ubicazione dei pozzi e piezometri oggetto della campagna piezometrica.

Sigla	Quota (m s.l.m.)	Data	Inizio filtro (m da p.c.)	Fine filtro (m da p.c.)	Profondità cella (m da p.c.)	Soggiacenza (m da p.c.)	Livello (m s.l.m.)
4/1-SD3	5.32	22/04/10	4	25		5.05	0.27
4/1-SD4	3.95	22/04/10	3	18		2.15	1.8
4/1-SD5	1.91	22/04/10	3	40	30	1.8	2.15
4/1-SD6	2.02	22/04/10	3	25		0.8	1.11
						1.6	0.42

Sigla	Quota (m s.l.m.)	Data	Inizio filtro (m da p.c.)	Fine filtro (m da p.c.)	Profondità cella (m da p.c.)	Soggiacenza (m da p.c.)	Livello (m s.l.m.)
4/1-SD7	18.91	22/04/10	6	35		0.2	18.71
4/1-SD8	21.31	22/04/10	6	35		3.75	17.56
4/1-SD9	18.2	22/04/10	6	25		0.05	18.15
4/1-SD9bis	31.36	22/04/10	3	25		10.5	20.86
4/1-SD10	38.22	22/04/10	3	25		non intercettata	
4/1-SD11	32.68	22/04/10	6	20		non intercettata	
4/1-SD13	20.08	22/04/10	6	35		1	19.08
4/1-SD14	11.24	22/04/10	3	15		9.7	1.54
4/1-SD15	1.68	22/04/10	3	17		1.55	0.13
					35	1.15	0.53
4/1-SD18	0.83	22/04/10	7.5	25		0.3	0.53
4/1-SD19	2.62	22/04/10	3	25		2.35	0.27
4/1-SD20	1.08	22/04/10	9	40		0.5	0.58
4/1-SD21	0.94	22/04/10	6	19		0.6	0.34
4/1-SD27	1.01	11/04/10	9	34		0.5	0.51
4/1-SD28	1.97	11/04/10	9	35		1.5	0.47
4/1-SD29	1.56	11/04/10	9	20		1	0.56
					26	1	0.56
4/1-SD30	1.64	11/04/10	3	35		1.4	0.24
5/2-SD1	4.8	16/04/10	3	9.5		2.9	1.9
			14.5	20		1.8	3
5/2-SD2	4.55	11/04/10	2	9		0.6	3.95
					21	1.3	3.25
5/2-SD3	6.11	11/04/10	3	9		3.6	2.51
			17	25		0.7	5.41
5/2-SD3bis	6.2	11/04/10	3	9		0.7	5.5
					22	3.4	2.8
5/2-SD6	7.49	11/04/10	3	6		0.6	6.89
					21.5	4.5	2.99
5/2-SD6bis	7.76	11/04/10	3	7		0.8	6.96
			15	22		5.2	2.56
5/2-SD7	7.97	15/04/10	3	7		1.2	6.77
			15	23		5.5	2.47
5/2-SD8	4.93	15/04/10	12	18		2.5	2.43
					26	2.6	2.33
5/2-SD10	4.23	15/04/10	3	17		1.5	2.73
5/2-SD11	8.07	15/04/10	14.5	30		6.2	1.87
5/2-SD12	12.17	11/04/10	3	35		10.1	2.07
5/2-SD13	11.54	11/04/10	3	35		10	1.54
5/2-SD14	5.56	15/04/10	3	25		3.9	1.66
5/2-SD15	4.39	15/04/10	3	20		6	-1.61
5/1-SD1	5.44	25/05/10	4	20		8.39	-2.95
5/1-SD2	25.32	25/05/10	3	20		non intercettata	
5/1-SD3	21.98	25/05/10	3	20		non intercettata	

<b>Sigla</b>	<b>Quota (m s.l.m.)</b>	<b>Data</b>	<b>Inizio filtro (m da p.c.)</b>	<b>Fine filtro (m da p.c.)</b>	<b>Profondità cella (m da p.c.)</b>	<b>Soggiacenza (m da p.c.)</b>	<b>Livello (m s.l.m.)</b>
5/1-SD3bis	17.74	25/05/10	3	10		14.78	2.96
5/1-SD4	20.48	25/05/10	3	35		21.77	-1.29
5/1-SD5	20.15	25/05/10	9	35		21.59	-1.44

*Tabella 7 - Livelli piezometrici misurati lungo il tracciato di progetto (PD; Lotto 5B).*

<b>Sigla</b>	<b>Profondità (m da p.c.)</b>	<b>Quota (m s.l.m.)</b>	<b>Data</b>	<b>Soggiacenza statica (m da p.c.)</b>	<b>Soggiacenza dinamica (m da p.c.)</b>	<b>Livello (m s.l.m.)</b>
IR44		5	08/07/2010	5.9		-0.9
IR45	17	10	08/07/2010	9.9		0.1
IR59	40	9.5	14/07/2010	11.4		-1.9
IR61		6	14/07/2010	4		2
IR65		6	14/07/2010	6.1		-0.1
PE11	80	2.3	06/07/2010	5		-2.7
PE15		3.5	06/07/2010	2.8		0.7
IR66		9.5	15/07/2010	7.8		1.7
IR68	6	6	15/07/2010		3.9	2.1
IR69	40	3	15/07/2010	2.1		0.9
IR72	25	12	15/07/2010	13		-1
IR75		7.6	16/07/2010	5		2.6
IR77	20	9	16/07/2010	4.5		4.5
IR78	29	10.2	16/07/2010	7.8		2.4
IR79	32	8.7	16/07/2010	5.3		3.4
IR80	40	24.2	16/07/2010	18.6		5.6
IR81		10.3	16/07/2010	7.15		3.15
IR83		11	16/07/2010	8.3		2.7
IR82	30	10.3	16/07/2010	8		2.3
IR84		10.5	16/07/2010	7.2		3.3
IR85		8.1	16/07/2010	4.8		3.3
IR86	17	10.5	16/07/2010	7		3.5
IR87bis	13	10.9	16/07/2010	10		0.9
IR88	54	10.2	16/07/2010	9		1.2
IR90	42	5.8	16/07/2010	5.2		0.6
IR91	6	8.6	16/07/2010	2.5		6.1
IR92		4	16/07/2010	2		2
IR93	50	21	16/07/2010	20.1		0.9
IR94	34	17	16/07/2010	12.4		4.6
IR95	5	9	16/07/2010	3		6
IR96	54	6.6	17/07/2010	6		0.6
IR97	20	6.5	17/07/2010	5		1.5
IR98		9	17/07/2010	6		3

Sigla	Profondità (m da p.c.)	Quota (m s.l.m.)	Data	Soggiacenza statica (m da p.c.)	Soggiacenza dinamica (m da p.c.)	Livello (m s.l.m.)
IR98bis		9	17/07/2010	6		3
IR99		10.5	17/07/2010	8.9		1.6
IR100	6	6.5	17/07/2010	1.7		4.8
IR101	85	6.4	17/07/2010	3.9		2.5
IR102		6.3	17/07/2010	2.1		4.2
IR103		7	17/07/2010	5.2		1.8
IR104		6.9	17/07/2010	5.1		1.8
IR105	11	7	17/07/2010	2		5
IR106		8.4	17/07/2010	8.2		0.2
IR107		8.4	17/07/2010	2.2		6.2
IR108		8	17/07/2010	8.1		-0.1
IR109		3	17/07/2010	1.8		1.2
IR110		1.3	17/07/2010	1.7		-0.4
IR111		5	17/07/2010	1.9		3.1
IR112	45	9.1	17/07/2010	7.2	22	1.9
IR113	8	9	17/07/2010	1.85		7.15
IR115	6	2.1	17/07/2010	1.6		0.5

*Tabella 8 - Livelli piezometrici misurati presso i pozzi censiti lungo il tracciato di progetto.*

Per ottenere una ricostruzione omogenea della superficie piezometrica, si è scelto di utilizzare i valori di carico idraulico indagato che fossero riferibili alla falda del primo acquifero, utilizzando preferibilmente i dati provenienti dai piezometri di tipo Norton o dai pozzi. Lungo le verticali in cui erano disponibili due misure di carico idraulico si è scelto di utilizzare sempre la più superficiale (misure provenienti dai piezometri Norton filtranti i livelli più superficiali nelle verticali 5/2-SD1, 5/2-SD3, 5/2-SD6bis e 5/2-SD7), previa verifica della congruenza del livello misurato con i livelli circostanti. Allo stesso modo non sono stati utilizzati i valori di carico idraulico misurati dalle celle di Casagrande installate a fondo foro nei piezometri: 4/1-SD4, 4/1-SD15, 4/1-SD29, 5/2-SD2, 5/2SD3bis, 5/2-SD6, 5/2-SD8. Tutti i livelli piezometrici non utilizzati sono comunque riportati nel profilo idrogeologico in termini di soggiacenza.

Nell'interpolazione è stato utilizzato il livello dinamico misurato nel pozzo IR68 in quanto congruente con le misure circostanti, mentre non sono stati utilizzati i livelli piezometrici provenienti dai piezometri filtranti il substrato: 4/1-SD7, 4/1-SD8, 4/1-SD9, 4/1-SD9bis, 4/1-SD13, 4/1-SD14, 5/1-SD3bis, 5/1-SD4 e 5/1-SD5. Mentre nei piezometri: 4/1-SD10, 4/1-SD11, 5/1-SD2 e 5/1-SD3 la superficie piezometrica non risulta intercettata.

Infine, il *dataset* di misure è stato integrato con alcuni rilievi realizzati nell'ambito delle indagini del Lotto 5a, in particolare sono stati utilizzati i livelli provenienti dai pozzi: IR44 e IR45.

Per la ricostruzione dell'andamento delle isopieze è stato applicato il metodo di interpolazione geostatistica “*kriging* ordinario” con variogramma lineare (Isaaks & Srivastava, 1989); la vicinanza della linea di costa al tracciato ha richiesto l'inserimento di una *breakline* per rappresentare il raccordo della piezometrica al livello medio mare (inserimento di una linea equipotenziale pari a 0 m s.l.m. in corrispondenza della costa). Le linee isopieze ottenute dall'interpolazione sono riportate sulla carta idrogeologica con equidistanza di 2 m; la superficie piezometrica è stata proiettata sul profilo idrogeologico in modo tale da tracciare il profilo della tavola d'acqua. Tutti i livelli piezometrici sono riportati nella carta idrogeologica, in m s.l.m.

La superficie piezometrica ricostruita a partire dai rilievi di aprile-luglio 2010 nei 95 pozzi/piezometri prossimi al tracciato di progetto (Figura 19) è da considerarsi rappresentativa della distribuzione del carico idraulico nell'acquifero in condizioni idrologiche di magra. La superficie piezometrica ricostruita presenta una morfologia piuttosto regolare con ridotti gradienti piezometrici. In particolare nel settore settentrionale, la vicinanza della linea di costa appiattisce la falda a valori prossimi al livello medio marino. Lungo il tracciato i carichi idraulici variano da -1 a -5 m s.l.m., con un alto posizionato in corrispondenza delle lagune di Orbetello e generato con tutta probabilità dall'alimentazione del substrato carbonatico.

Per quanto riguarda le differenze di carico idraulico registrate lungo una stessa verticale si rilevano le seguenti situazioni:

- in 4/1-SD4 ed in 4/1-SD15 il carico idraulico nelle celle di Casagrande installate a fondo foro (rispettivamente 30 e 35 m da p.c.) risulta di poco superiore a quello misurato nei soprastanti piezometro a tubo aperto (rispettivamente 0.35 e 0.40 m);
- in 4/1-SD29 il carico idraulico nella cella di Casagrande installata a fondo foro (26 m da p.c.) è uguale a quello misurato nel soprastante piezometro Norton;
- in 5/2-SD2, 5/2-SD3bis, 5/2-SD6 e 5/2-SD8 il carico idraulico misurato nella celle di Casagrande installate a fondo foro (rispettivamente a 21, 22, 21.5 e 26 m da p.c.) risulta sempre inferiore a quello misurato nei soprastanti piezometri a tubo aperto (con differenze di carico idraulico rispettivamente di 0.70, 2.7, 3.9 e 0.1 m);

- in 5/2-SD1 e 5/2-SD3 il carico idraulico misurato nei piezometri Norton filtranti i livelli più profondi è maggiore rispetto a quello misurato nei piezometri più superficiali con differenze di carico pari a 1.1 e 2.9 m;
- in 5/2-SD6bis e 5/2-SD7 il carico idraulico misurato nei piezometri Norton filtranti i livelli più profondi è inferiore rispetto a quello misurato nei piezometri più superficiali con differenze di carico pari a 4.4 e 4.3 m.

Le differenze di carico idraulico registrate lungo la verticale presentano comportamenti abbastanza eterogenei che non permettono di identificare livelli continui e spazialmente significativi a comportamento acquifero/acquitardo in pressione.

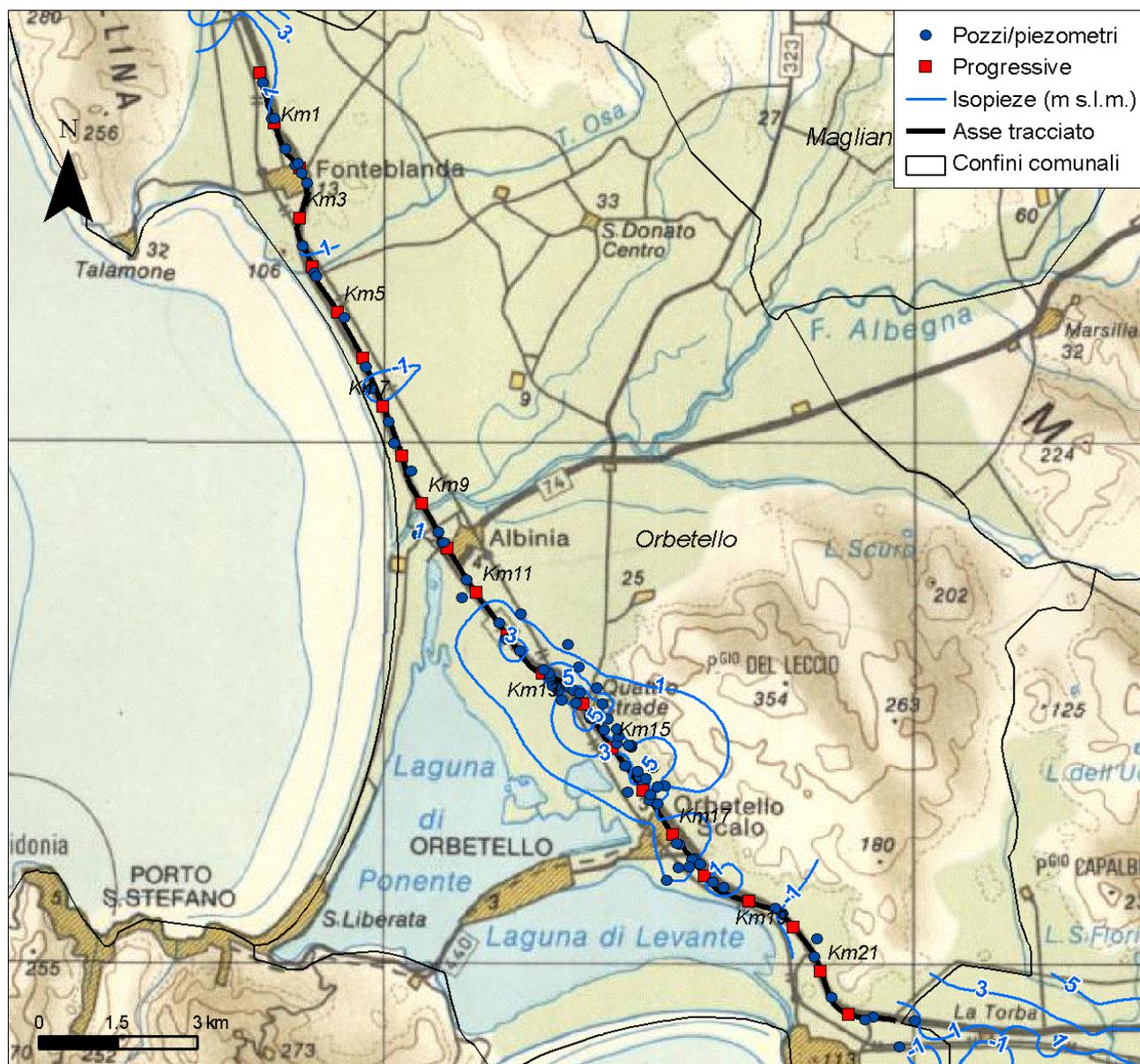


Figura 19 - Carta piezometrica del lotto 5B ricostruita a partire dalle misure di aprile-luglio 2010 nei 95 pozzi/piezometri misurati.

In Tabella 9 sono riportate le misure relative ad una campagna di rilievi piezometrici realizzata nel periodo compreso tra il 12 febbraio ed 1 marzo 2011 sui piezometri di progetto nel lotto in oggetto, mentre in Tabella 10 sono riportati i livelli piezometrici misurati nel corso delle attività svolte il 13 ottobre 2010 durante lo studio dell'adiacente Lotto 4 relativi a piezometri attualmente ricadenti nel lotto 5B.

<b>Sigla</b>	<b>Quota (m s.l.m.)</b>	<b>Data</b>	<b>Inizio filtro (m da p.c.)</b>	<b>Fine filtro (m da p.c.)</b>	<b>Profondità cella (m da p.c.)</b>	<b>Soggiacenza (m da p.c.)</b>	<b>Livello (m s.l.m.)</b>
4/1-SD3	5.32	01/03/11	4	25		4.35	0.97
4/1-SD4	3.95	01/03/11	3	18	30	non misurabile non misurabile	
4/1-SD5	1.91	12/02/11	3	40		non misurabile	
4/1-SD6	2.02	12/02/11	3	25		0.95	1.07
4/1-SD7	18.91	01/03/11	6	35		0.00	18.91
4/1-SD8	21.31	12/02/11	6	35		3.25	18.06
4/1-SD9	18.2	12/02/11	6	25		-0.05	18.25
4/1-SD9bis	31.36	12/02/11	3	25		13.6	17.76
4/1-SD10	38.22	12/02/11	3	25		non intercettata	
4/1-SD11	32.68	12/02/11	6	20		non intercettata	
4/1-SD13	20.08	01/03/11	6	35		3.95	16.13
4/1-SD14	11.24	12/02/11	3	15		9.85	1.39
4/1-SD15	1.68	12/02/11	3	17	35	non misurabile non misurabile	
4/1-SD18	0.83	01/03/11	7.5	25		0.68	0.15
4/1-SD19	2.62	12/02/11	3	25		2.52	0.10
4/1-SD20	1.08	12/02/11	9	40		0.40	0.68
4/1-SD21	0.94	01/03/11	6	19		0.45	0.49
4/1-SD27	1.01	12/02/11	9	34		0.40	0.61
4/1-SD28	1.97	12/02/11	9	35		1.5	0.62
4/1-SD29	1.56	01/03/11	9	20	26	1.00 0.80	0.56 0.76
4/1-SD30	1.64	12/02/11	3	35		1.40	0.24
5/2-SD1	4.8	01/03/11	3 14.5	9.5 20		2.10 3.25	2.70 1.55
5/2-SD2	4.55	01/03/11	2	9	21	0.12 1.35	4.43 3.20
5/2-SD3	6.11	12/02/11	3 17	9 25		non misurabile 3.88	2.23
5/2-SD3bis	6.2	12/02/11	3	9	22	1.47 4.12	4.73 2.08
5/2-SD6	7.49	12/02/11	3	6	21.5	1.82 4.90	5.67 2.59
5/2-SD6bis	7.76	12/02/11	3 15	7 22		2.14 5.73	5.62 2.03
5/2-SD7	7.97	12/02/11	3 15	7 23		2.40 6.00	5.57 1.97
5/2-SD8	4.93	12/02/11	12	18	26	3.20 3.16	1.73 1.77
5/2-SD10	4.23	12/02/11	3	17		1.50	2.73
5/2-SD11	8.07	12/02/11	14.5	30		7.00	1.07
5/2-SD12	12.17	12/02/11	3	35		11.50	0.67
5/2-SD13	11.54	12/02/11	3	35		10.80	0.74

<b>Sigla</b>	<b>Quota (m s.l.m.)</b>	<b>Data</b>	<b>Inizio filtro (m da p.c.)</b>	<b>Fine filtro (m da p.c.)</b>	<b>Profondità cella (m da p.c.)</b>	<b>Soggiacenza (m da p.c.)</b>	<b>Livello (m s.l.m.)</b>
5/2-SD14	5.56	12/02/11	3	25		4.75	0.81
5/2-SD15	4.39	12/02/11	3	20		non misurabile	
5/1-SD1	5.44	01/03/11	4	20		8.80	-3.36
5/1-SD2	25.32	12/02/11	3	20		non intercettata	
5/1-SD3	21.98	12/02/11	3	20		non intercettata	
5/1-SD3bis	17.74	12/02/11	3	10		14.20	3.54
5/1-SD4	20.48	12/02/11	3	35		22.00	-1.52
5/1-SD5	20.15	12/02/11	9	35		26.00	-5.85

*Tabella 9 - Livelli piezometrici misurati lungo il tracciato di progetto nel periodo 12 febbraio - 01 marzo 2011 (PD; Lotto 5b).*

<b>Sigla</b>	<b>Quota (m s.l.m.)</b>	<b>Data</b>	<b>Inizio filtro (m da p.c.)</b>	<b>Fine filtro (m da p.c.)</b>	<b>Profondità cella (m da p.c.)</b>	<b>Soggiacenza (m da p.c.)</b>	<b>Livello (m s.l.m.)</b>
4/1-SD3	5.32	13/10/10	4	25		5.80	-0.48
4/1-SD4	3.95	13/10/10	3	18		non misurabile	
					30	non misurabile	
4/1-SD5	1.91	13/10/10	3	40		1.90	0.01
4/1-SD6	2.02	13/10/10	3	25		2.45	-0.43
4/1-SD7	18.91	13/10/10	6	35		3.00	15.91
4/1-SD8	21.31	13/10/10	6	35		6.27	15.04

*Tabella 10 - Livelli piezometrici misurati lungo il tracciato di progetto il 13 ottobre 2010 (PD; Lotto 5B)*

## **5.5 CLASSIFICAZIONE IDROGEOLOGICA E LEGENDA DELLA CARTOGRAFIA**

Gli elaborati idrogeologici sono stati realizzati a partire da quelli geologici, considerando contemporaneamente i dati di permeabilità disponibili, il censimento dei punti d'acqua, le misurazioni eseguite nei pozzi e tutte le informazioni bibliografiche.

La classificazione idrogeologica delle unità è stata realizzata considerando i seguenti aspetti:

- la litologia dei corpi geologici;
- le informazioni disponibili, tra cui le classificazioni utilizzate dagli studi idrogeologici precedenti, la presenza di pozzi per acqua, la densità spaziale dei punti d'approvvigionamento idrico e la loro produttività;
- i dati derivanti dalle prove Lefranc e Lugeon realizzate nell'ambito delle indagini geognostiche di progetto.

Si è scelto di dare maggior rilievo all'informazione derivante dai primi due punti rispetto ai dati derivati dalle prove di permeabilità, poiché esse forniscono stime di conducibilità idraulica piuttosto puntuali e pertanto sensibili anche a condizioni litologiche particolari (cementazione dei livelli, presenza di sottili intercalazioni, ecc).

In primo luogo sono state distinte le seguenti unità:

- **unità permeabili per porosità** (depositi olocenici e pleistocenici), si tratta di depositi granulari per i quali sono disponibili dati sperimentali derivati dalle prove Lefranc e che, nonostante spesso siano localmente eterogenei dal punto di vista granulometrico (alternanze di sabbie e limi proprie degli ambienti alluvionali e/o fluvio deltizi), possono essere trattati come mezzi omogenei ad una scala più ampia, in cui il flusso idrico è regolato dalla legge di Darcy.
- **unità permeabili per fratturazione** (e/o carsismo), si tratta di corpi rocciosi, eventualmente fratturati e/o carsificati, per i quali sono disponibili dati sperimentali di permeabilità derivati dalle prove Lugeon; questi corpi sono caratterizzati da bassissima permeabilità per porosità, ma possono essere a comportamento acquifero laddove interessati da fratturazione e/o carsismo. Non è garantita l'applicabilità della Legge di Darcy a causa della forte disomogeneità dovuta allo stato di fratturazione.

Lungo il tracciato di progetto le rocce carbonatiche carsificate sono rappresentate dal Calcarea Cavernoso (Cv) e del Calcarea a Nummuliti (STO3).

Nel caso della litofacies argillitico-calcareo (ACCa) delle Argille e Calcari di Canetolo spesso sono stati recuperati in sondaggio spessori di alcuni metri di argilliti completamente alterate a limo da sabbioso ad argilloso con clasti lapidei, con locale preservazione della strutturazione in scaglie. Si è comunque ritenuto opportuno interpretare il comportamento di questo materiale come permeabile per fratturazione privilegiandone il comportamento pseudolapideo, considerando anche la inevitabile interferenza delle operazioni di carotaggio sul materiale alterato.

Nonostante la significativa presenza di corpi quaternari caratterizzati da forti eterogeneità litologiche (ad esempio i depositi alluvionali) implichi una difficoltà intrinseca ad attribuire un comportamento idrogeologico univoco ed a parametrizzare in modo uniforme i depositi stessi. A ciascuna unità geologica è stato attribuito un comportamento idrodinamico univoco, diverso in relazione alla litologia prevalente e all'ambiente deposizionale da cui è originata.

I comportamenti idrodinamici assegnati sono i seguenti:

- **acquifero**: inteso come corpo geologico a maggior permeabilità, che è sede di falde acquifere;
- **acquitrando**: inteso come corpo geologico a bassa permeabilità, che può essere localmente sede di falde acquifere poco produttive;
- **acquiclude**: inteso come corpo geologico a bassissima permeabilità, che può essere saturo d'acqua ma che non è sede di falde acquifere (superficie di saturazione).

A ciascuno di questi gruppi corrispondono due unità idrogeologiche, in funzione del tipo di permeabilità (porosità o fratturazione/carsismo).

Infine, per ciascuna unità idrogeologica è stato individuato il *range* di valori di conducibilità idraulica, sulla base dei dati derivanti dalle prove eseguite in sito (v. paragrafo Dati idrogeologici derivanti dalle indagini geognostiche) e dei dati bibliografici disponibili.

Si segnala che la prova lefranc eseguita nel sondaggio 4/1-SD22 a profondità di 8-9 m da p.c. (Tabella 4) ha registrato valori di permeabilità non congruenti con quanto riportato in legenda per l'unità H1a (depositi fini di ambiente lagunare, unità permeabile per porosità a comportamento acquiclude) nella quale è stata eseguita. Questo trova una spiegazione nella presenza di livello ghiaioso di limitata estensione e spessore legato ad un probabile evento alluvionale che ha condizionato il risultato della prova.

La legenda idrogeologica è riportata in Figura 20, dove si può osservare come i soli dati sperimentali non siano sufficienti a differenziare nettamente il comportamento idrodinamico delle unità, ciò a causa delle elevate eterogeneità litologiche. Pertanto i dati sperimentali sono stati integrati con le informazioni desunte da bibliografia e mediante un processo di interpretazione idrogeologica; per chiarezza viene comunque distinto il dato sito-specifico dal dato bibliografico.

In planimetria vengono riportate le linee isopiezometriche con equidistanza pari a 2 m. Sono inoltre rappresentati i piezometri realizzati durante le diverse campagne geognostiche, i pozzi censiti in cui è stato possibile effettuare la misura di livello, quelli solo censiti e non misurabili, i pozzi ad uso idropotabile ed i dati ricavati dalla Banca Dati Sottosuolo e Risorse Idriche (BDSRI) della Regione Toscana.

I livelli piezometrici utilizzati sono riportati nella carta idrogeologica, in m s.l.m. I livelli piezometrici misurati in tutti i piezometri (Norton e Casagrande) sono stati riportati in profilo come dati di soggiacenza. I livelli misurati nei piezometri filtranti prevalentemente il substrato roccioso sono

stati riportati in profilo come dati singoli di soggiacenza anche quando il livello sembrava coerente con la superficie piezometrica nel mezzo poroso adiacente.

Unità idrogeologiche	Unità geologiche		Grado di permeabilità					
			Molto alto-Alto	Medio	Basso	Molto Basso		
Unità permeabili per porosità a comportamento acquifero	a2 (pp), a3, a4 (pp), H1a3, H1b, H1a2, H2, H3c, H3b, Qt1j, Qt1e, Qt1d, Qt2, Qt3, PLLs	I		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unità permeabili per porosità a comportamento acquitardo	a2 (pp), ap, a4 (pp), H3a	II		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Unità permeabili per porosità a comportamento acquiclude	H1c, H1a1, H1a, Qt1k	III			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unità permeabili per fratturazione a comportamento acquifero	STO3, CV	IV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Unità permeabili per fratturazione a comportamento acquitardo	ACCb, MAC	V			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unità permeabili per fratturazione a comportamento acquiclude	ACCa, SCA	VI			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Depositi antropici (riporti e rilevati, argini)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 20 - Legenda idrogeologica; permeabilità molto bassa compresa tra 1E-09 e 1E07 m/s, permeabilità bassa tra 1E-07 e 1E-05 m/s, permeabilità media tra 1E-05 e 1E-03 m/s e permeabilità medio-alta tra 1E-03 e 1E-01 m/s.

### 5.6 DESCRIZIONE DEL PROFILO IDROGEOLOGICO

L'intersezione fra le isopieze tracciate in planimetria e la traccia del profilo è stata riportata nella sezione idrogeologica ed è stata utilizzata per la ricostruzione del livello di falda lungo tutto il tracciato.

Naturalmente il livello di falda suggerito è indicativo e suscettibile delle variazioni stagionali, che a loro volta derivano dalla piovosità e dagli eventuali scambi idrogeologici con i corpi adiacenti.

Per il periodo in cui sono state realizzate le misure (aprile-luglio) si può considerare la ricostruzione piezometrica come rappresentativa delle condizioni idrologiche tipiche della recessione estiva.

In questo paragrafo si procede alla descrizione dettagliata del profilo idrogeologico, realizzato 30 metri in destra dell'asse stradale, procedendo da ovest verso est.

Le progressive di seguito riportate sono state determinate proiettando, sull'asse del tracciato, l'intersezione tra l'elemento di interesse e la traccia del profilo. Nel testo la falda viene descritta sia in termini di soggiacenza da piano campagna, sia come quota rispetto al livello del mare.

Dall'inizio del lotto al **Km 0+115** circa il tracciato attraversa unità permeabili per porosità a comportamento acquiclude; si tratta dei depositi lagunari olocenici (H1a). La superficie piezometrica, rappresentata in planimetria, presenta una direzione di flusso media est-ovest ed i livelli lungo il tracciato sono prossimi a 0.5 m. s.l.m., mentre la soggiacenza è compresa tra 2.4 e 0.9 m da p.c. circa con un valore medio di circa 1.6 m da p.c.

Dal **Km 0+115** circa al **Km 1+495** circa il tracciato attraversa unità permeabili per porosità a comportamento acquifero, si tratta di depositi fluviali olocenici (H1b), che in questo tratto sovrastano i depositi lagunari olocenici (H1a) con spessori che aumentano progressivamente. In prossimità della progressiva Km 0+190 circa il substrato roccioso, costituito dalle Argille e Calcari di Canetolo (ACCa), si trova a soli 3 m dal piano campagna. La superficie piezometrica presenta ancora una direzione di flusso prevalente est-ovest con livelli piezometrici compresi tra 0.2 e 0.9 m s.l.m. La soggiacenza è compresa tra 0.05 e 4.0 m da p.c. circa con un valore medio pari a circa 1.7 m da p.c.

Dal **Km 1+495** circa al **Km 1+955** circa il tracciato attraversa depositi permeabili per porosità a comportamento acquifero costituiti da depositi eluvio-colluviali. La superficie piezometrica continua a presentare una direzione di flusso prevalente est-ovest con livelli piezometrici prossimi al livello medio marino e compresi tra 0.5 e 0.6 m s.l.m. La soggiacenza è compresa tra 1.4 e 10.1 m da p.c. circa con un valore medio pari a circa 4.8 m da p.c.

Dal **Km 1+955** circa al **Km 2+615** circa il tracciato insiste su depositi permeabili per fratturazione a comportamento acquiclude ascrivibili alle Argille e Calcari di Canetolo (Acca). Entro tali depositi le misure puntuali (4/1-SD7, 4/1-SD8, 4/1-SD9 4/1-SD9bis) rilevano un livello piezometrico rispettivamente di: 18.71, 17.56, 18.15 e 20.86 m s.l.m. a cui corrispondono valori di soggiacenza pari a: 0.20, 3.75, 0.05 e 10.50 m da p.c.

Dal **Km 2+615** circa al **Km 3+210** circa il tracciato interessa depositi permeabili per fratturazione a comportamento acquifero ascrivibili alle formazioni del Calcare Cavernoso (CV, dal Km 2+615 circa al Km 2+685 circa) e Calcare a Nummuliti (STO3, dal Km 2+685 circa al Km 3+210 circa). Dal Km 2+710 circa al Km 2+935 e dal Km 3+060 circa al Km 3+210 circa le unità acquifere sono sovrastate da una sottile coltre di depositi permeabili per porosità a comportamento acquifero

costituita da depositi eluvio-colluviale. I due piezometri presenti nella zona (4/1-SD10 e 4/1-SD11) non intercettano la falda all'interno delle unità acquifere.

Dal **Km 3+210** circa al **Km 3+685** circa il tracciato attraversa depositi permeabili per porosità a comportamento acquitardo costituiti da depositi eluvio-colluviali. Questa unità sovrasta dapprima depositi permeabili per fratturazione a comportamento acquiclude (ACCa dal Km 3+210 circa Km 3+425 circa), successivamente depositi permeabili per porosità a comportamento acquifero costituiti dai depositi di spiaggia olocenici (H2, dal Km 3+425 circa al Km 3+675 circa) ed infine i depositi permeabili per fratturazione a comportamento acquifero del Calcare Cavernoso (CV, dal Km 3+675 circa al Km 3+685). Gli unici due punti di misura in questo tratto (4/1-SD13 e 4/1-SD14) rilevano un livello piezometrico rispettivamente pari a 19.08 e 1.54 m s.l.m. a cui corrispondono i valori di soggiacenza di 1.0 e 9.7 m da p.c.

Dal **Km 3+685** circa al **Km 3+780** circa il tracciato interessa di nuovo i depositi permeabili per fratturazione a comportamento del Calcare Cavernoso (CV).

Dal **Km 3+780** circa al **Km 5+620** circa il tracciato attraversa depositi permeabili per porosità a comportamento acquiclude riconducibili a depositi palustri (H1a1) ed a depositi lagunari (H1a) dell'Olocene. Presso il **Km 4+170** circa si incontrano le alluvione recenti del Torrente Osa che costituiscono un piccolo deposito permeabile per porosità a comportamento acquifero. L'acquiclude superficiale sovrasta uno spesso deposito permeabile per porosità a comportamento acquifero costituito da depositi di ambiente di spiaggia dell'Olocene (H3c). Più in basso l'acquifero è confinato da depositi permeabili per porosità a comportamento acquiclude costituiti dai depositi di piana costiera palustro-lagunari del Pleistocene Superiore (Qt1k). La vicinanza con la linea di costa fa sì che la superficie piezometrica in questo tratto sia quasi piatta e prossima al livello medio marino con livelli compresi tra 0.41 e 0.94 m s.l.m., mentre la soggiacenza risulta compresa tra 0.05 e 4.4 m da p.c. circa con un valore medio pari a circa 2.3 m da p.c.

Dal **Km 5+620** circa al **Km 7+075** circa il tracciato attraversa depositi permeabili per porosità a comportamento acquifero ascrivibili ai depositi eolici di duna dell'Olocene (H1a3). Al di sotto del primo strato si rinvengono in sequenza un acquiclude relativamente sottile (H1a), un acquifero spesso (H3c) ed di nuovo un acquiclude (Qt1k). La morfologia della superficie piezometrica è alterata dalla presenza di emungimenti che abbassano i livelli al di sotto del livello medio marino. I livelli piezometrici sono compresi tra circa 0.4 e -1.0 m s.l.m., mentre i valori di soggiacenza sono tra 1.9 e 3.5 m da p.c. circa con un valore medio di circa 2.7 m da p.c.

Dal **Km 7+075** circa al **Km 8+920** circa il tracciato ritorna nuovamente entro depositi permeabili per porosità a comportamento acquiclude costituiti da depositi di ambiente palustre (H1a1) e da depositi lagunari (H1a) dell'Olocene. Sotto si trova ancora l'unità acquifera dei depositi di ambiente di spiaggia dell'Olocene (H3c) ed alla base del sistema è ancora presente l'acquiclude (Qt1k). La superficie piezometrica presenta una morfologia piatta ed i livelli piezometrici sono compresi tra circa -0.8 e 0.6 m s.l.m. La soggiacenza è compresa tra 0.3 e 4.9 m da p.c. circa con un valore medio che si attesta sui 2.1 m da p.c.

Dal **Km 8+920** circa al **Km 20+875** circa il tracciato attraversa depositi permeabili per porosità a comportamento acquifero costituiti inizialmente da depositi fluviali olocenici (H1b, dal Km 8+920 circa al Km 10+275 circa), da depositi di spiaggia olocenici (H1a2, dal Km 10+275 circa al Km 14+535 circa), nuovamente da depositi fluviali olocenici (H1b dal Km 14+535 circa al Km 15+765 circa), da depositi eluvio-colluviali (a4, dal Km 15+765 circa al Km 18+075 circa), da depositi di spiaggia olocenici (H2, dal Km 18+075 circa al Km 20+200 circa) ed infine nuovamente da depositi eluvio-colluviali (a4). Dal Km 8+920 circa al Km 16+120 circa l'unità acquifera superficiale è sovrapposta ad un acquiclude costituito da depositi lagunari dell'Olocene (H1a), che la separa da un secondo livello acquifero costituito da depositi di spiaggia olocenici (H2), che dal Km 18+075 circa divengono subaffioranti. Al di sotto della seconda unità acquifera si trovano depositi permeabili per porosità a comportamento acquifero costituiti da depositi lagunari dell'Olocene (H3a, dal Km 9+500 circa al Km 16+935 circa). Più in basso si rinviene una terza unità acquifera costituita da depositi marino costieri del Pleistocene medio - inferiore e depositi costieri del Pleistocene inferiore (Qt2 e Qt3, dal Km 9+855 circa al Km 16+860 circa). Dal Km 16+860 circa al Km 18+185 circa la base del sistema è costituita dai depositi permeabili per fratturazione a comportamento acquifero del Calcere Cavernoso. La morfologia della superficie piezometrica diviene progressivamente più accidentata per la presenza di un alto piezometrico in prossimità del Km 14+000 e successivamente per la presenza di numerosi coni di emungimento; il livello piezometrico varia da circa -3.0 a 6.8 m s.l.m., mentre la soggiacenza è compresa tra 0.1 e 12.5 m da p.c. circa con un valore medio di 2.6 m da p.c.

Dal **Km 20+875** circa al **Km 22+745** circa il tracciato attraversa i depositi permeabili per fratturazione e carsismo a comportamento acquifero del Calcere Cavernoso (CV). In superficie, tra il Km 21+200 circa ed il Km 21+330 circa e tra il Km 21+490 circa ed il Km 22+050 circa, sono presenti coltri di depositi eluvio-colluviali (a4) che per la loro granulometria sono stati attribuiti ad unità acquifere per porosità. Un'indicazione sul livello piezometrico entro l'unità acquifera del Calcere Cavernoso può essere derivato dalle misure dei piezometri che intercettano la falda (5/1-

SD3bis, 5/1-SD4 e 5/1-SD5). Le misure puntuali di livello risultano rispettivamente pari a 2.96, -1.29 e -1.44 m s.l.m. a cui corrisponde una soggiacenza di 14.78, 21.77 e 21.59 m da p.c.

Dal **Km 22+745** circa al termine del Lotto 5B il tracciato attraversa depositi permeabili per porosità a comportamento acquifero costituiti da depositi eolici di duna del Pleistocene superiore (Qt1e). Il livello piezometrico di attesta attorno a 1 m s.l.m., mentre la soggiacenza varia da 7.4 a 9.5 m da p.c. circa con un valore medio pari a 8.1 m da p.c.

## 6 CLIMATOLOGIA DELL'AREA

Il regime climatico dell'area di intervento è stato ricostruito sulla base dell'analisi delle serie storiche di dati relative a 4 stazioni termo-pluviometriche distribuite all'interno di una fascia di circa 10 km di ampiezza, centrata sul tracciato dell'asse autostradale di progetto (Figura 21).

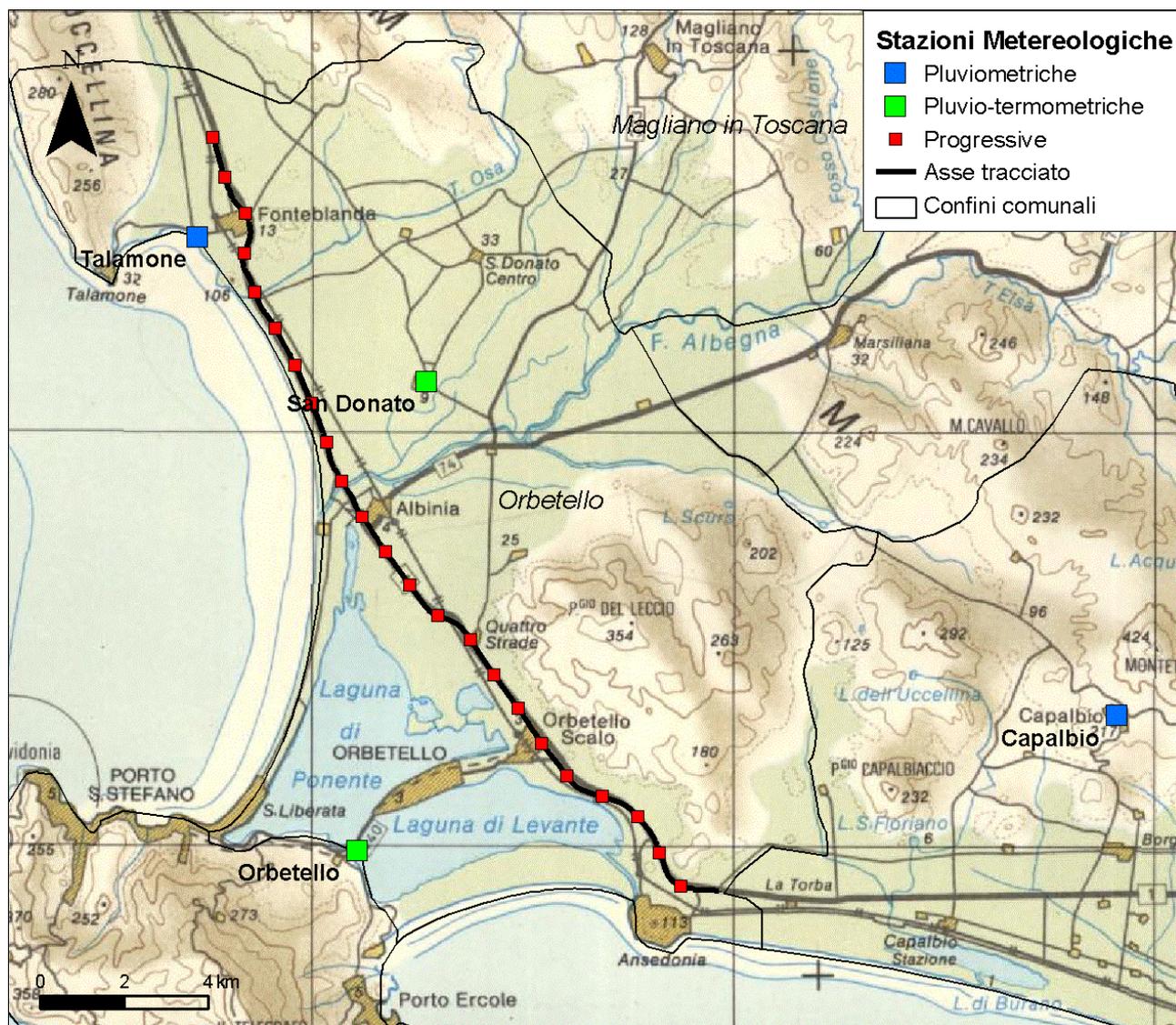


Figura 21 - Ubicazione delle stazioni termo-pluviometriche

Si tratta di stazioni meteorologiche appartenenti alla rete dell'Ex Ufficio Idrografico e Mareografico di Pisa attualmente gestite dal Servizio Idrologico Regionale della Toscana. Per le stazioni di San

Donato e Orbetello sono disponibili sia dati di precipitazione che quelli di temperatura, mentre per le stazioni di Talamone e Capalbio sono disponibili i soli dati di precipitazione (Figura 21).

Le stazioni di Talamone ed Orbetello sono ubicate in prossimità della costa, verso nord la prima tra le lagune a ridosso del rilievo di Monte Argentario la seconda. La stazione di San Donato si trova in posizione più interna nella Pianura del Fiume Albegna, mentre quella di Capalbio situata a ridosso dei rilievi collinari che bordano la costa nel settore meridionale dell'area di interesse ad una quota di 177 m s.l.m.

In Tabella 11 è sintetizzata la disponibilità di misure giornaliere di precipitazione e temperatura per le stazioni individuate.

Nel seguito sono presentati, per ogni stazione considerata, gli andamenti delle precipitazioni annue e delle temperature medie annue. Tali valori sono stati ricostruiti per tutti gli anni privi di lacune nell'acquisizione dei parametri.

Stazione	Est GB (m)	Nord GB (m)	Quota (m s.l.m.)	Periodo osservazione precipitazioni	Periodo osservazione temperature
Talamone	1677187	4714515	1.40	1951-2000	
San Donato	1682617	4711055	7.54	1951-2000	1951-1998
Capalbio	1699042	4703020	177.66	1921-1998	
Orbetello	1680972	4699790	1.00	1924-2003	1940-1998

*Tabella 11 - Principali caratteristiche delle stazioni meteorologiche individuate.*

## 6.1 STAZIONE DI TALAMONE

L'acquisizione dei valori di precipitazione giornaliera presso la stazione di Talamone inizia nel 1951 e prosegue senza soluzione di continuità sino al giugno 2000 (Figura 22).

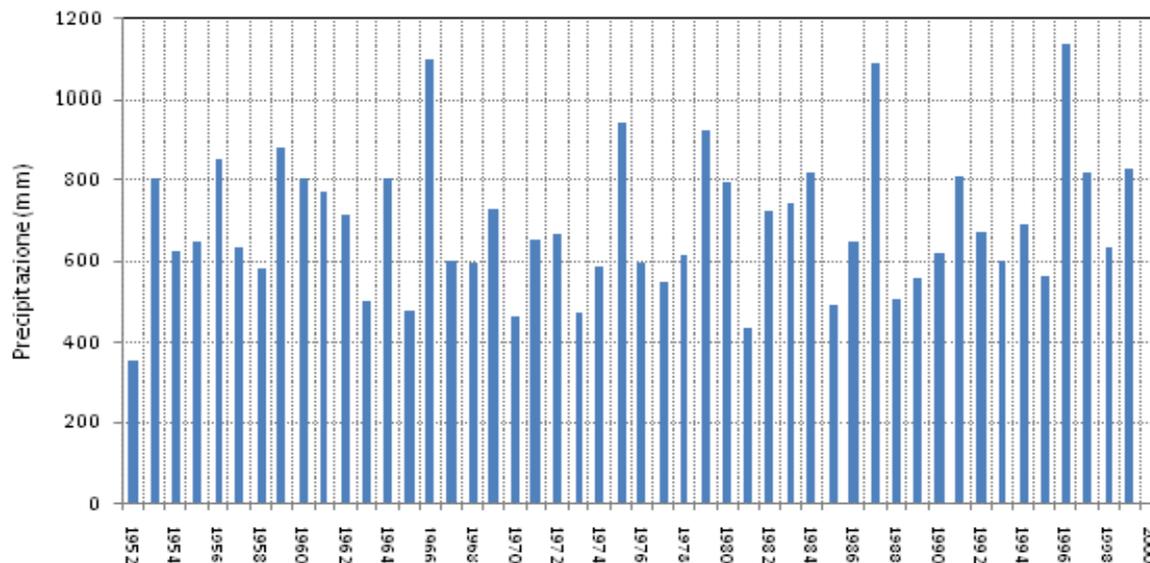


Figura 22 - Precipitazioni annue registrate presso la stazione di Talamone nel periodo 1951 – 2000.

## 6.2 STAZIONE DI SAN DONATO

Per la stazione di San Donato sono disponibili misure pluviometriche relative al periodo 1951-2000 (Figura 23), mentre per le temperature sono disponibili i dati dal 1951 al 1998 (Figura 24).

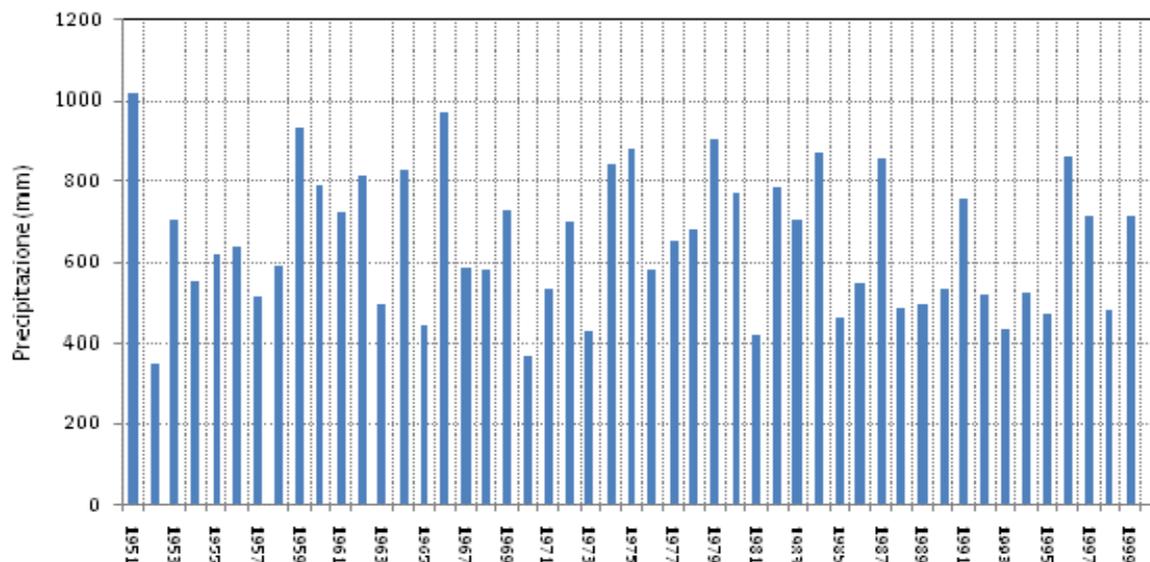


Figura 23 - Precipitazioni annue registrate presso la stazione di San Donato nel periodo 1951–2000.

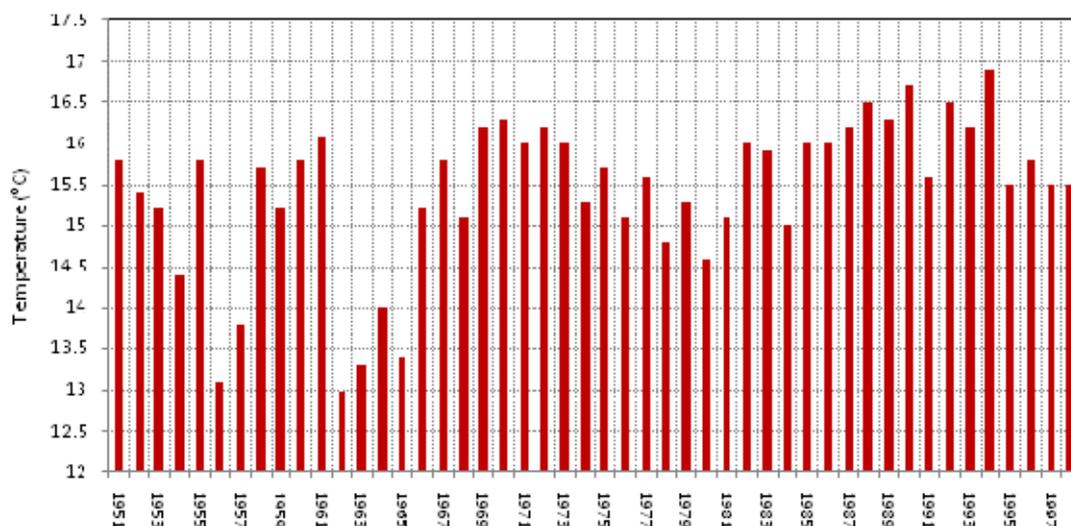


Figura 24 - Temperature medie annue registrate presso la stazione di San Donato nel periodo 1951-1998.

### 6.3 STAZIONE DI ORBETELLO

La registrazione delle precipitazioni giornaliere presso la stazione di Orbetello inizia nel 1924, anche se la serie storica più completa è quella relativa al periodo 1954-2003 (Figura 25). Le misure termometriche sono disponibili in maniera continua nel periodo 1952-1998, mentre l'acquisizione dei valori di temperatura atmosferica ha inizio nel 1940 (Figura 26).

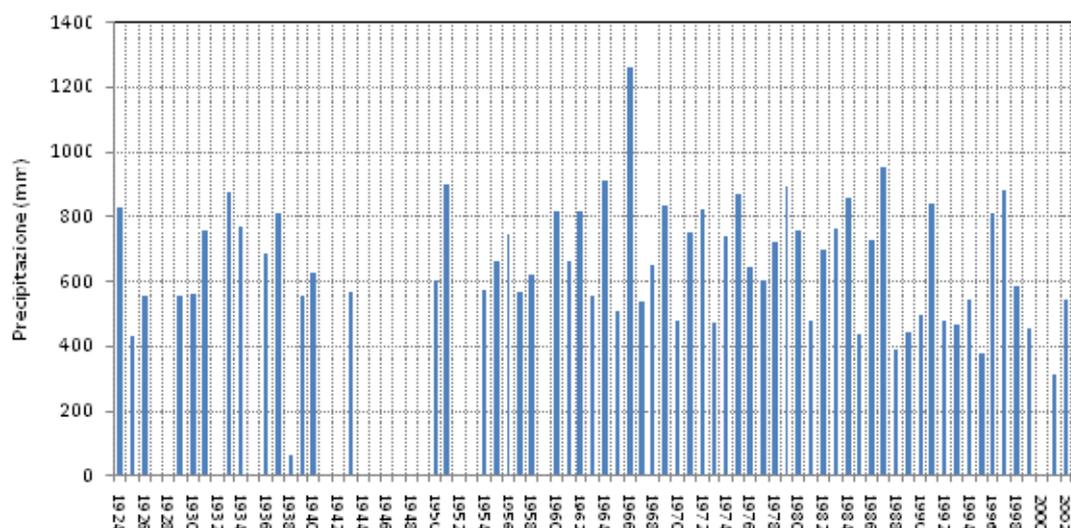


Figura 25 - Precipitazioni annue registrate presso la stazione di Orbetello nel periodo 1924 – 2003.

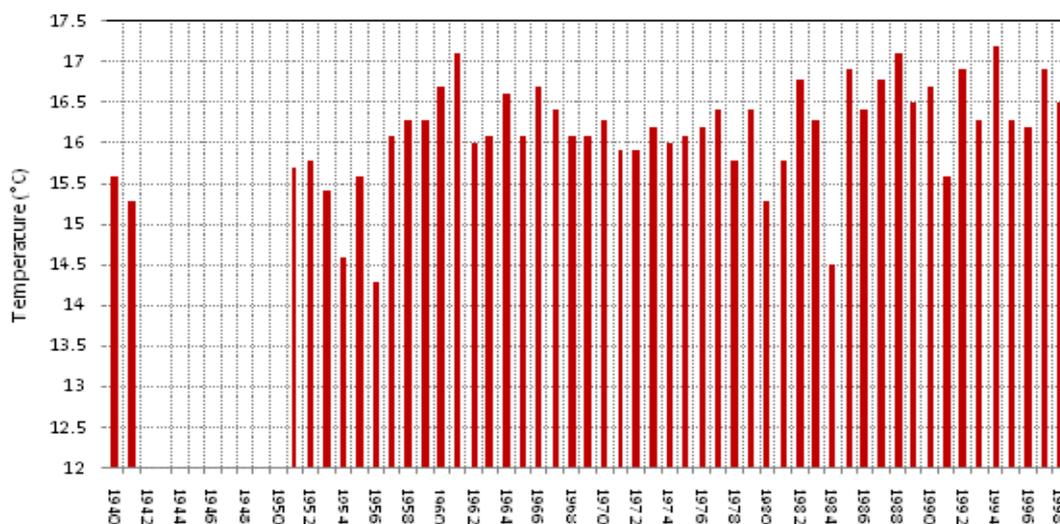


Figura 26 - Temperature medie annue registrate presso la stazione di Orbetello nel periodo 1940-1998.

### 6.4 STAZIONE DI CAPALBIO

Presso la stazione pluviometrica di Capalbio l'acquisizione delle precipitazioni giornaliere ha inizio nel 1921 e prosegue con diverse interruzioni sino al 1998. In particolare la stazione non risulta attiva negli anni compresi tra il 1968 e il 1977, così come risultano diverse lacune nelle registrazioni degli anni 1923, 1932, 1939, 1940, 1941, 1943, 1950, 1959, 1992, 1993 e 1998 (Figura 27).

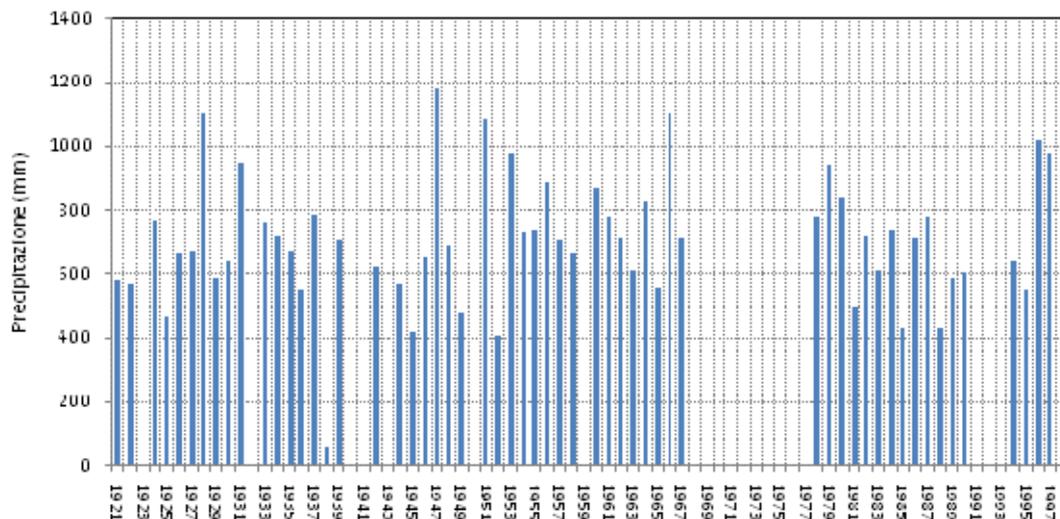


Figura 27 - Precipitazioni annue registrate presso la stazione di Capalbio nel periodo 1921 – 1998..

## 6.5 REGIME TERMO-PLUVIOMETRICO DELL'AREA DI INTERVENTO

In relazione alla disponibilità di dati storici (Tabella 12), il regime termico dell'area di intervento può essere ricostruito a partire dalle temperature medie mensili del periodo 1951-1998, elaborate a partire dai valori di temperatura media giornaliera per le stazioni di San Donato e Orbetello (Figura 28).

Le temperature medie mensili minime si registrano nel mese di gennaio e sono comprese tra 8.1°C (San Donato) e 8.8°C (Orbetello), quelle massime si rilevano nel mese di agosto e sono comprese tra 24.0°C (San Donato) e 24.7°C (Orbetello).

L'escursione termica annua, intesa come differenza tra la temperatura media del mese più caldo (agosto) e la temperatura media del mese più freddo (gennaio), è per entrambe le stazioni pari a 15.9°C.

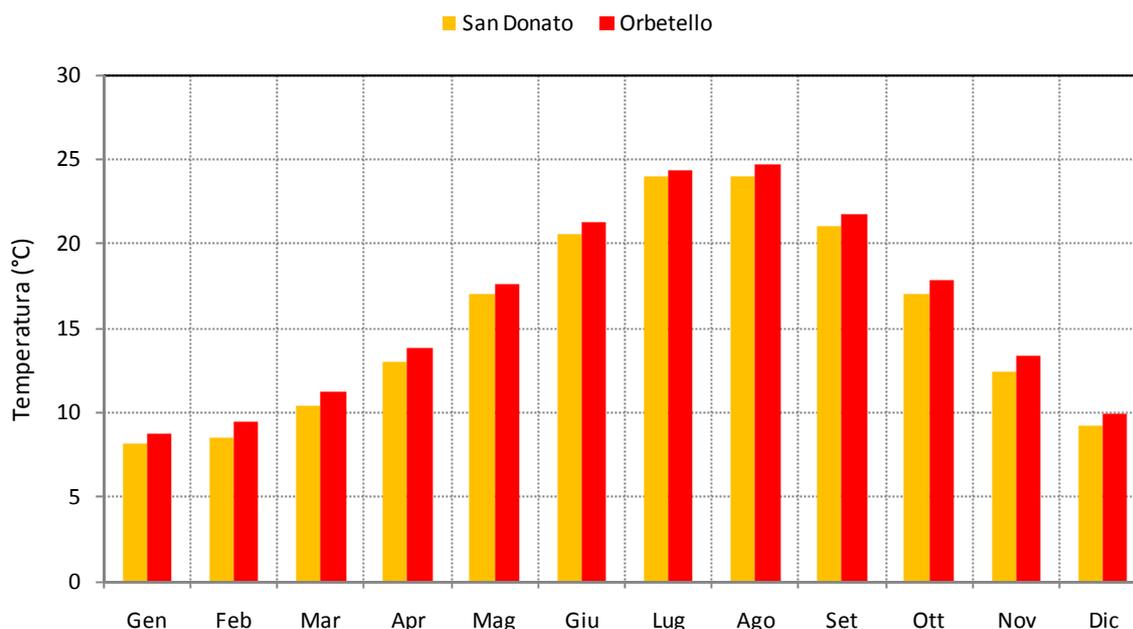


Figura 28 - Temperature medie annue registrate presso le stazioni di San Donato e Orbetello nel periodo 1951-1998.

Il regime pluviometrico della zona è caratterizzato dalla presenza di un massimo di piovosità autunnale nel mese di novembre compreso tra 113.2 mm (Capalbio) e 98.4 mm (San Donato) e da un minimo estivo nel mese di luglio compreso tra 16.3 mm (Capalbio) e 10.7 mm (San Donato). La piovosità nella stagione autunnale è maggiore rispetto a quella primaverile, dopo il massimo di

precipitazione nel mese di novembre le piogge tendono a diminuire in maniera progressiva fino al mese di luglio (Figura 29).

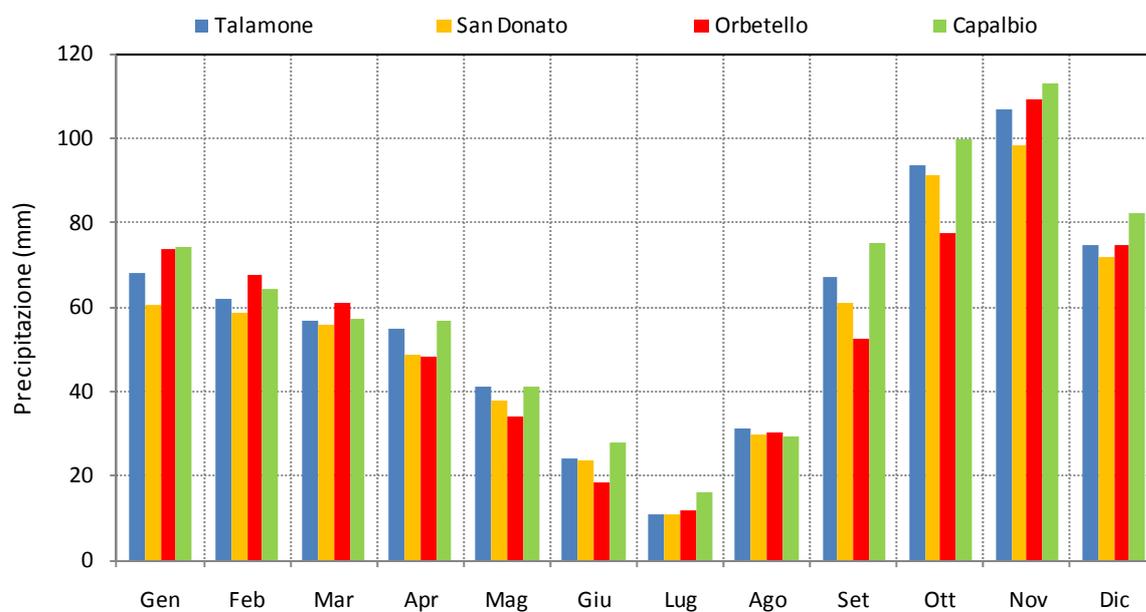


Figura 29 - Precipitazioni medie mensili delle stazioni di Talamone, San Donato, Orbetello e Capalbio per il periodo 1951-2004.

In Tabella 12 sono riportati rispettivamente la temperatura media annua nel periodo 1951-1998, la precipitazione media annua, la media dei giorni di pioggia ed il numero eventi di precipitazione con intensità maggiore di 50 e 100 mm/giorno nel periodo 1951-2004 per le stazioni considerate.

Stazione	Temperatura media annua (°C)	Precipitazione media annua (mm)	Media dei giorni di pioggia (n°)	Eventi con intensità > 50 mm (n°)	Eventi con intensità > 100 mm (n°)
Talamone		694.6	42.5	58	5
San Donato	15.4	650.5	49	43	6
Orbetello	16.1	663.1	50	49	5
Capalbio		734.2	45.5	50	5

Tabella 12 - Temperatura media annua per il periodo 1951-1998, precipitazione media annua, media dei giorni piovosi e numero di giorni piovosi con intensità maggiore di 50 e 100 mm per il periodo 1951-2004 per le stazioni individuate.

L'area di intervento è caratterizzata da una temperatura media annua compresa tra 15.4 e 16.1°C ed una piovosità media annua compresa tra 650.5 e 734.2 mm. Durante l'anno mediamente si registra un numero di giorni piovosi compreso tra 42 (Talamone) e 50 (Orbetello). Nel periodo di riferimento il numero degli eventi piovosi con intensità superiore a 50 mm/giorno è compreso tra 58 e 43, mentre quello degli eventi estremi (intensità maggiore di 100 mm/giorno) risulta compreso tra 6 (San Donato) e 5 (Talamone, Orbetello e Capalbio).

La piovosità massima annua registrata nel periodo analizzato è compresa tra 1257.8 (Orbetello nel 1966) e 1016.9 mm (San Donato nel 1951), mentre quella minima è compresa tra 407.8 (Capalbio nel 1952) e 308.4 mm (Orbetello nel 2001; Tabella 13).

Stazione	Piovosità annua massima (mm)	Anno	Piovosità annua minima (mm)	Anno
Talamone	1131.8	1996	352.1	1952
San Donato	1016.8	1951	351.2	1952
Orbetello	1257.8	1966	308.4	2001
Capalbio	1104.4	1966	407.8	1952

*Tabella 13 - Piovosità massima e minima annua registrata presso i pluviometri individuati (periodo 1951-2004).*

In Tabella 14 sono riportati i 3 eventi di massima piovosità giornaliera registrati presso i pluviometri individuati nel periodo di riferimento.

Stazione	Evento (mm)	Data	Evento (mm)	Data	Evento (mm)	Data
Talamone	226	04/11/1966	170	24/08/1975	168	28/09/1992
San Donato	158.4	01/11/1951	156.2	04/11/1966	136.8	01/02/1974
Capalbio	155.2	08/09/1993	147.4	28/09/1992	138.2	27/08/1997
Orbetello	205.2	04/11/1966	133.2	28/10/1979	123	01/11/1951

*Tabella 14 - Eventi di massima piovosità giornaliera registrati presso i pluviometri di Talamone, San donato Orbetello e Capalbio nel periodo 1951-2004.*

In Tabella 15 sono presentati i valori di evapotraspirazione potenziale (Ep), reale (Er) surplus e deficit idrico per le stazioni di San donato e Orbetello, ricavati applicando il bilancio idrico del suolo secondo il metodo di Thornthwaite & Mather (1957) a partire dai valori di temperatura media mensile e precipitazione media mensile nel periodo 1951-1998 ed ipotizzando una riserva d'acqua nel suolo pari a 100 mm.

Stazione	Temperatura media annua (°C)	Precipitazione media annua (mm)	Ep (mm)	Er (mm)	Surplus (mm)	Deficit (mm)
San Donato	15.4	648.6	833.8	494.0	154.6	339.9
Orbetello	16.2	677.7	867.1	493.0	184.7	374.1

Tabella 15 - Bilancio idrico del suolo secondo Thornthwaite & Mather (1957) per le stazioni termopluviometriche di San Donato e Orbetello nel periodo 1951-1998 (Ep = evapotraspirazione potenziale; Er = evapotraspirazione reale).

In Figura 30 ed in Figura 31 sono visualizzabili in dettaglio i termini mensili del bilancio del suolo rispettivamente per le stazioni di Grosseto e San Donato.

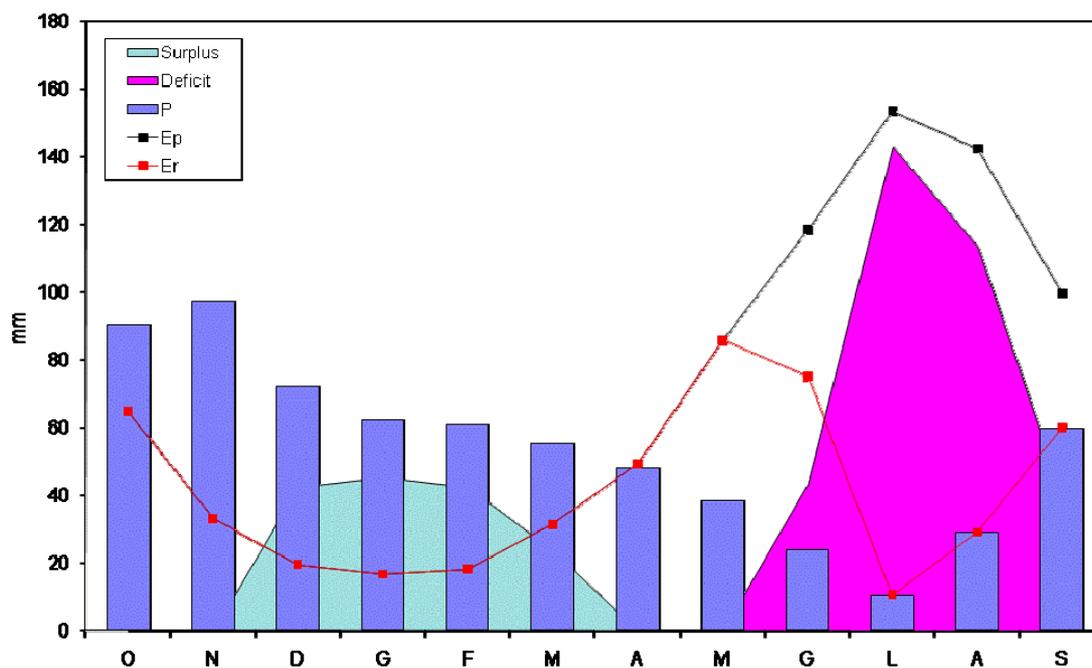


Figura 30 - Bilancio idrico del suolo secondo Thornthwaite & Mather per la stazione di San Donato nel periodo 1951–1998.

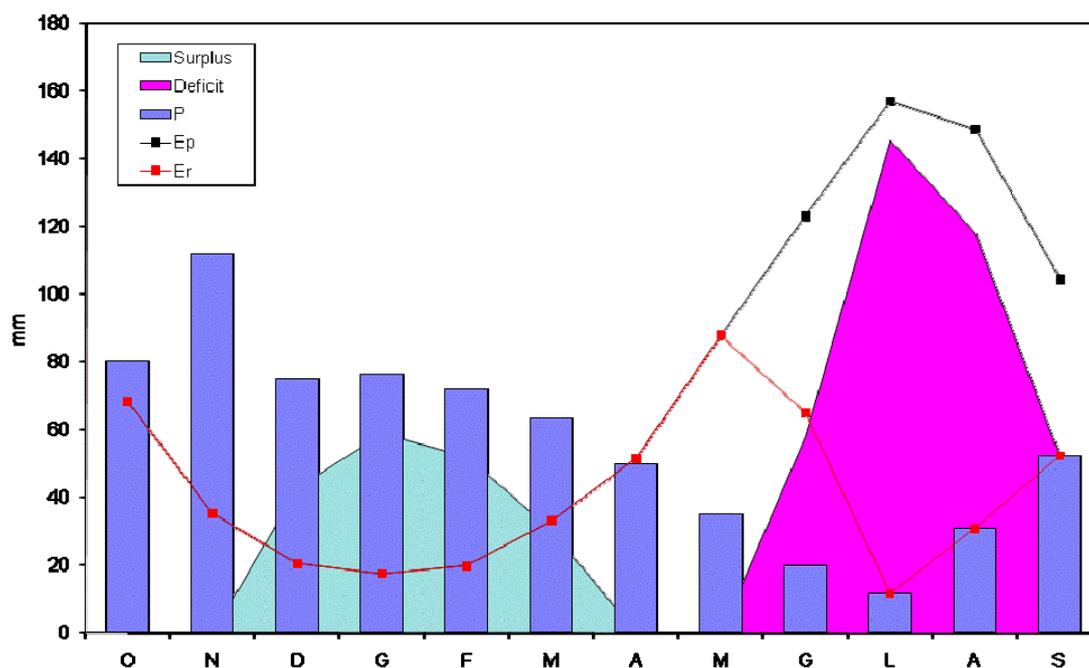


Figura 31 - Bilancio idrico del suolo secondo Thornthwaite & Mather per la stazione di Orbetello nel periodo 1951–1998.

Nel periodo di riferimento l'evaporazione potenziale media annua è compresa tra 888.9 mm (Orbetello) e 833.8 mm (San Donato), quella reale tra 495.7 (Orbetello) e 494 mm (San Donato). L'andamento dei valori mensili di Ep - Er permette di evidenziare come nei mesi tra maggio e settembre siano presenti condizioni di deficit idrico che annullano l'infiltrazione efficace e quindi la ricarica degli acquiferi.

In questo periodo, nelle zone di bassa pianura dove i valori di soggiacenza possono essere inferiori ad 1 metro da piano campagna, possono innescarsi fenomeni di evapotraspirazione diretta dalle falde, con una perdita potenziale stimabile tra 393.2 e 339.9 mm.

Viceversa nei mesi tra novembre e maggio prevalgono condizioni di surplus idrico che favoriscono la disponibilità di acqua al suolo e quindi l'innescarsi dell'infiltrazione efficace e la ricarica delle falde; l'eccesso potenziale stimato è compreso tra 154.6 e 133.9 mm.

Utilizzando i valori di temperatura media mensile e precipitazione media mensile nel periodo 1951-1998 sulle stazioni di San Donato e Orbetello è possibile, attraverso il climogramma di Peguy (Figura 32), riassumere sinteticamente le condizioni climatiche dell'area di intervento.

L'esame del climogramma evidenzia, per entrambe le stazioni, condizioni climatiche di tipo temperato per i mesi da settembre a maggio e di tipo arido per i mesi da giugno ad agosto.

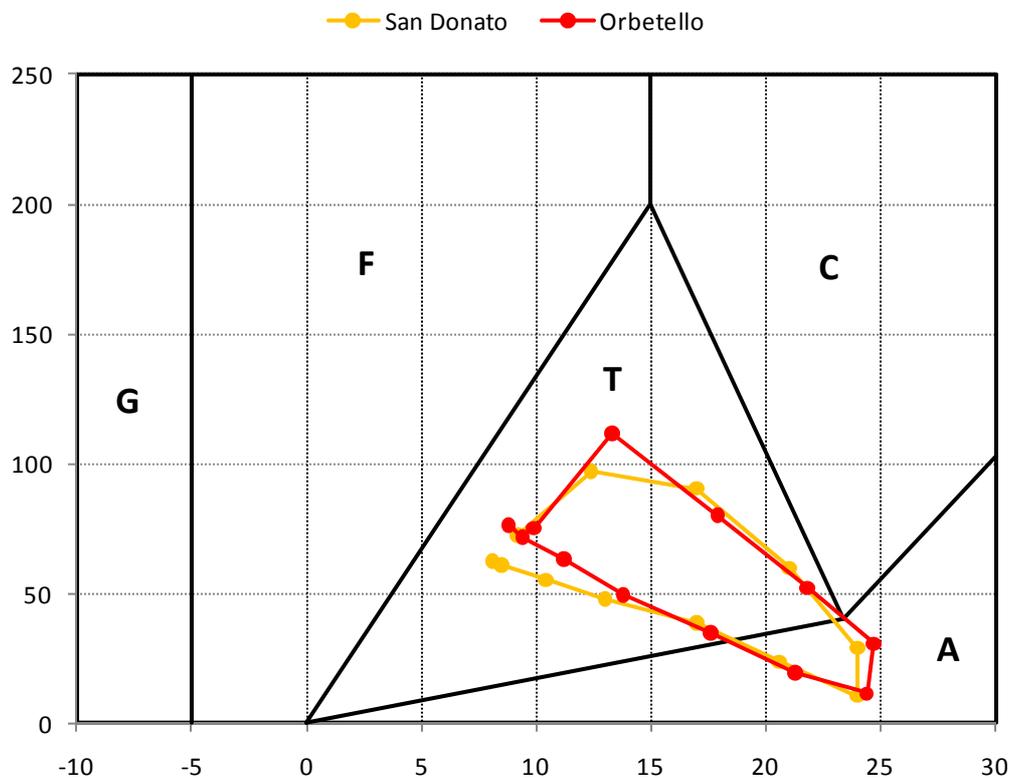


Figura 32 - Climogramma di Peguy per le stazioni di San Donato e Orbetello nel periodo 1951-1998.

## 7 BIBLIOGRAFIA

- Angelini A., Barazzuoli P., Cucini S., Renai I., Rigati R., Salleolini M. (1999). *Studio idrogeologico della pianura costiera del Fiume Albegna (Prov. di Grosseto)*. Atti del Congresso: "Conoscenza e salvaguardia delle aree di pianura: il contributo delle Scienze della Terra", Ferrara, 8-11/11/1999, 128-130.
- Angelini A., Barazzuoli P., Cucini S., Mocenni B., Renai I., Rigati R., Salleolini M. (2000). *L'idrogeologia della bassa valle dei fiumi Osa e Albegna (Toscana meridionale)*. Quaderni di Geologia Applicata, 7 (3), 5-21.
- Barazzuoli P., Guasparri G., Salleolini M. (1993). *Il clima*. In: "La storia naturale della Toscana Meridionale", Pizzi Editore, Milano, 140-171.
- Barazzuoli P., Mocenni B., Nocchi M., Rigati R., Salleolini M. (2003). *Groundwater modelling of the River Albegna coastal plain (southern Tuscany): preliminary results*. Proceedings of the 4<sup>th</sup> European Congress on Regional Geoscientific Cartography and Information Systems, Bologna, 17-20 giugno 2003, 591-592.
- Barazzuoli P., Mocenni B., Nocchi M., Rigati R., Salleolini M. (2004). *Numerical model of the Albegna aquifer system (southern Tuscany, Italy)*. Abstracts of the 32<sup>nd</sup> International Geological Congress, Firenze, agosto 2004.
- Barazzuoli P., Nocchi M., Rigati R., Salleolini M. (2005a). *Modellizzazione numerica del sistema acquifero della pianura costiera del fiume Albegna (Toscana meridionale)*. Quaderni di Geologia Applicata, Pitagora Ed., Bologna, 12 (2), 5-26.
- Barazzuoli P., Mocenni B., Nocchi M., Rigati R., Salleolini M. (2005B). *Groundwater modelling of the Grosseto-Talamone plain (southern Tuscany, Italy)*. In: Epitome, Geitalia 2005 V Forum Italiano di Scienze della Terra, Spoleto (PG) 21-23 settembre 2005, 1, 94, Stella Arti Grafiche, Trieste.
- Barazzuoli P., Nocchi M., Rigati R., Salleolini M. (2008). *A conceptual and numerical Model for groundwater management: a case study on a coastal aquifer in southern Tuscany*. Hydrogeology Journal, 16 (8), 1557-1576.
- CNR-IGG per Regione Toscana (2006). *Corpi idrici sotterranei significativi della Regione Toscana (DGRT 225/2003). Inquadramento regionale. Perimetrazione e ricostruzione. Prospettive e sviluppi*.
- Fiaschi S. & Murratzu A. per Comune di Orbetello (2006). *Indagini geologico-tecniche di supporto al Piano Strutturale del Comune di Orbetello (GR)*. Autori: Dott. Geol. Simone Fiaschi e Dott. Geol. Alessandro Murratzu, Piano Strutturale Comunale di Orbetello.
- Isaaks E. H., Srivastava R.M. (1989). *An Introduction to Applied Geostatistics*. Oxford University Press, New York, 561 pp.
- Minissale A. (1991). *Thermal springs in Italy: their relation to recent tectonics*. Applied Geochemistry, 6, 201-212.
- Minissale A., Magro G., Vaselli O., Verrucchi C., Perticone I. (1997). *Geochemistry of water and gas discharges from the Mt. Amiata silica complex and surrounding areas (central Italy)*. Journal of Volcanology and Geothermal Research, 79, 223-251.
- Nocchi M. (2005). *Modélisation numérique de la plaine côtière de la rivière Albegna (Toscana meridionale – Italia)*. Bulletin d'Hydrogéologie du Chyn, 21, 125-126.
- Thornthwaite C.W., Mather J. R. (1957). *Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and the water balance*. Drexel Institute of Technology, Publications in Climatology, Vol. X, 3, 185-311 p, Centerton, New Jersey (USA).

UNISI & GIANO per ARSIA (2005). *Studio idrogeologico finalizzato alla simulazione degli effetti dell'emungimento delle acque sotterranee da parte degli allevamenti ittici dell'area orbetellana e di Ansedonia*. 2 volumi redatti dall'Università di Siena e Giano Ambiente Srl (Grosseto) per ARSIA nell'agosto 2005.

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR67

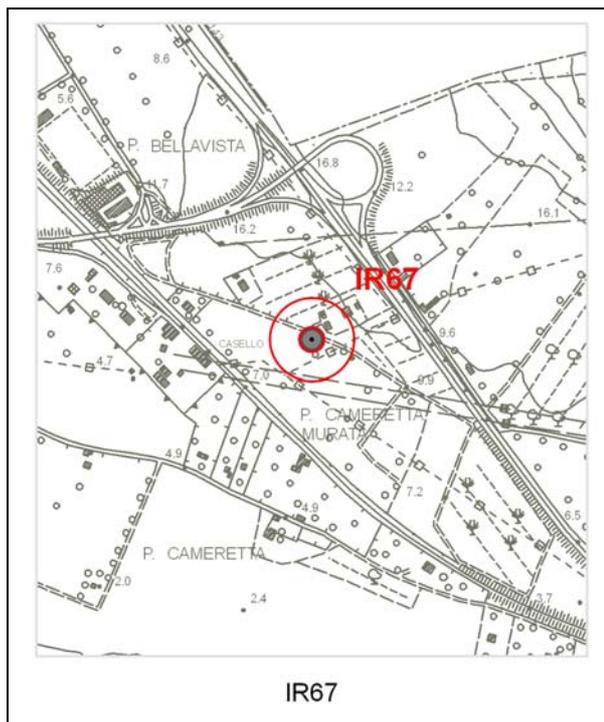
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1685739

Coordinata Y: 4701653

Quota: 9,4 m s.l.m.



Tipologia d'uso: Irriguo-domestico

Data misura: 15/07/2010

Note: Acqua debolmente salmastra

Profondità (m)	25
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 A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: PE11

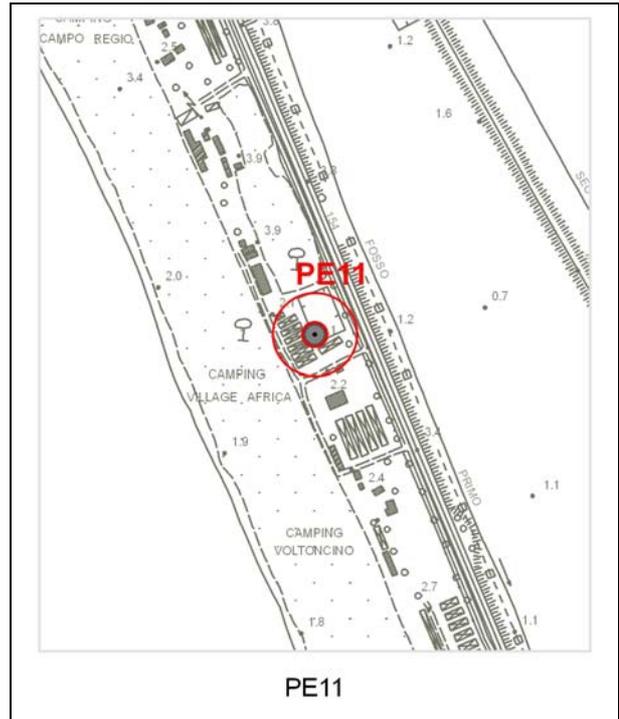
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1679653

Coordinata Y: 4710861

Quota: 2,3 m s.l.m.



Tipologia d'uso: servizi (?)

Data misura: 06/07/2010

Note: Dicono presenza di acqua salmastra a 10 m da p.c.

Profondità (m)	80-100 (incerta)
Livello statico (m dal p.c.)	5,0
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	-2,7
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	--
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: PE9

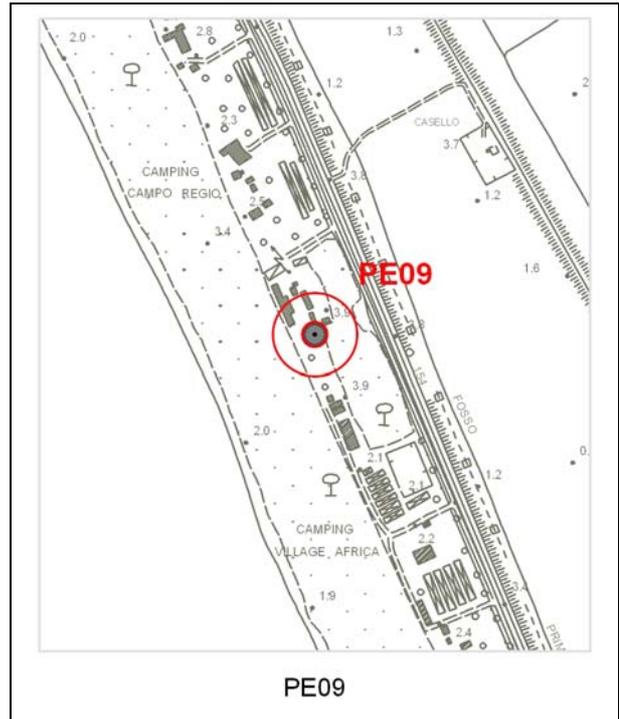
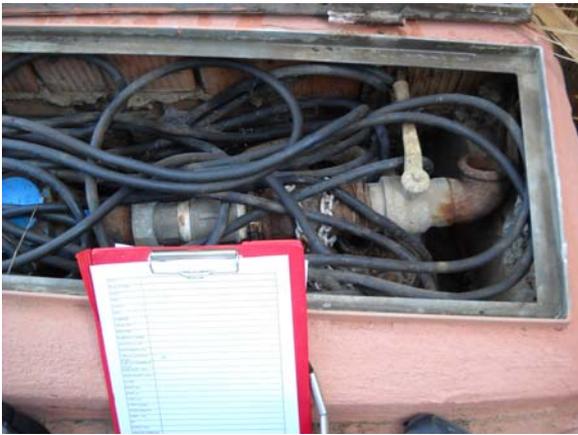
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1679532

Coordinata Y: 4711076

Quota: 3,8 m s.l.m.



Tipologia d'uso: servizi (?)

Data misura: 06/07/2010

Note: non misurabile. Dicono presenza di acqua salmastra. Falda dicono attorno a 4 m p.c.

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	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: PE4bis

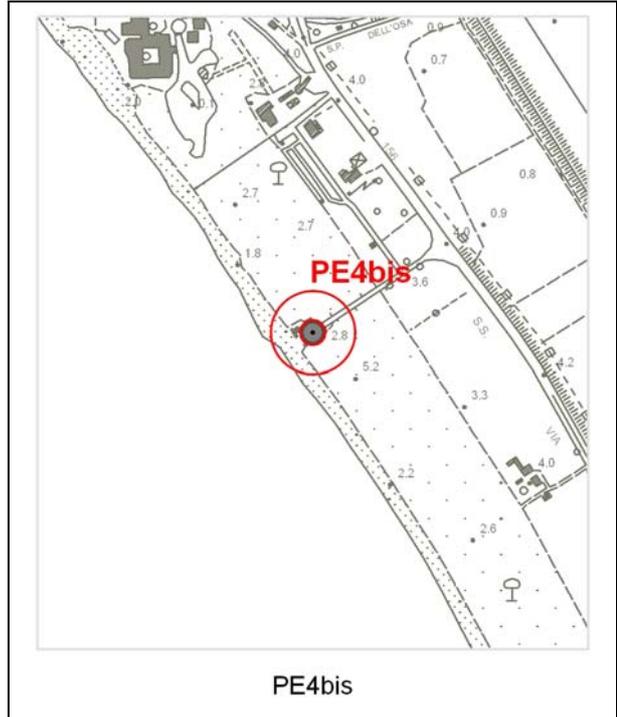
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1678604

Coordinata Y: 4712529

Quota: 2,8 m s.l.m.



Tipologia d'uso: servizi (?)

Data misura: 06/07/2010

Note: non misurabile. Serve un camping. Dicono presenza di acqua salmastra.

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	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: PE2

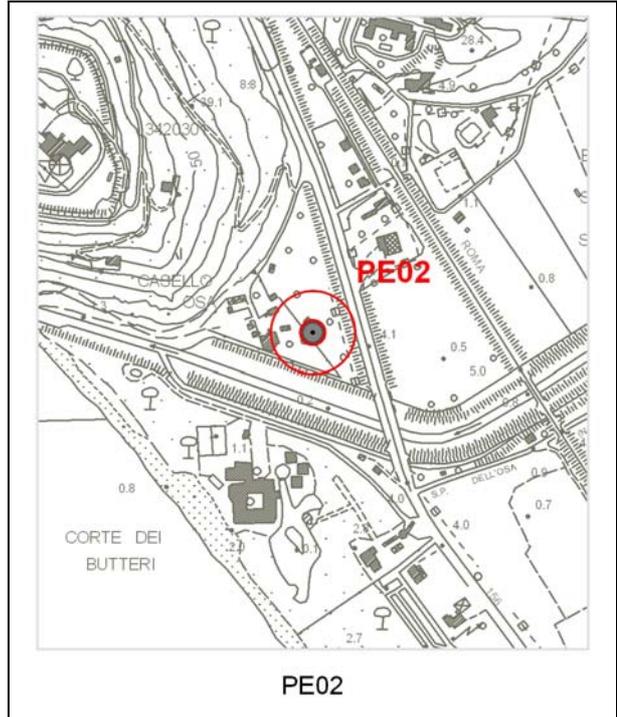
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1678460

Coordinata Y: 4713148

Quota: 1,5 m s.l.m.



Tipologia d'uso: irriguo/domestico

Data misura: 06/07/2010

Note: non misurabile

Profondità (m)	4,0
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)	100
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR115

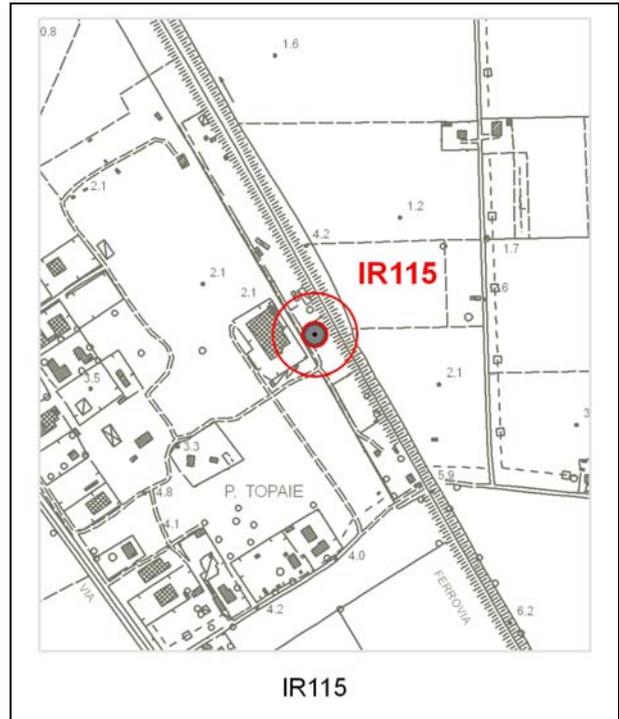
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1682481

Coordinata Y: 4706537

Quota: 2,1 m s.l.m.



Tipologia d'uso: domestico

Data misura: 17/07/2010

Note:

Profondità (m)	6,0
Livello statico (m dal p.c.)	1,60
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	0,50
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	--
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR114

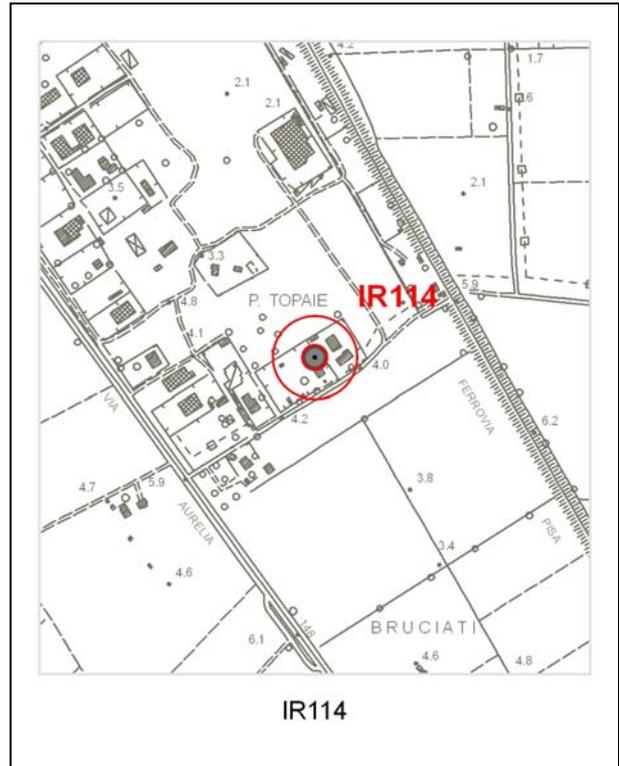
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1682447

Coordinata Y: 4706241

Quota: 4,0 m s.l.m.



Tipologia d'uso: domestico

Data misura: 17/07/2010

Note: pozzo romano non misurabile

Profondità (m)	4,0
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)	100
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR113

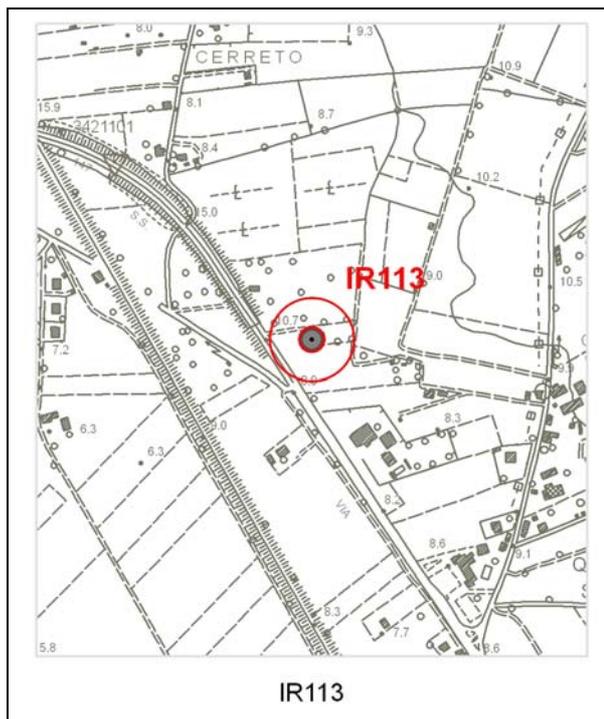
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1683595

Coordinata Y: 4705032

Quota: 9,0 m s.l.m.



Tipologia d'uso: domestico

Data misura: 17/07/2010

Note:

Profondità (m)	8,0
Livello statico (m dal p.c.)	1,85
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	7,15
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	100
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR112

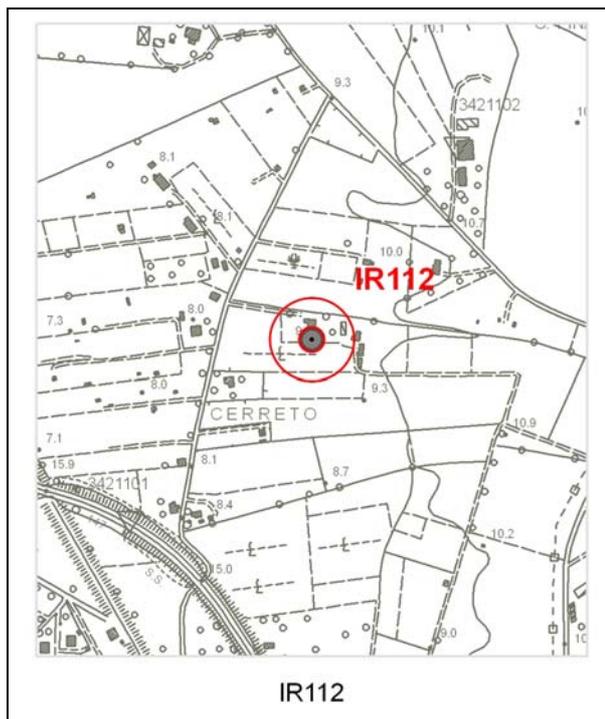
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1683575

Coordinata Y: 4705528

Quota: 9,1 m s.l.m.



Tipologia d'uso: irriguo

Data misura: 17/07/2010

Note:

Profondità (m)	45
Livello statico (m dal p.c.)	7,2
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	1,9
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	100
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR111

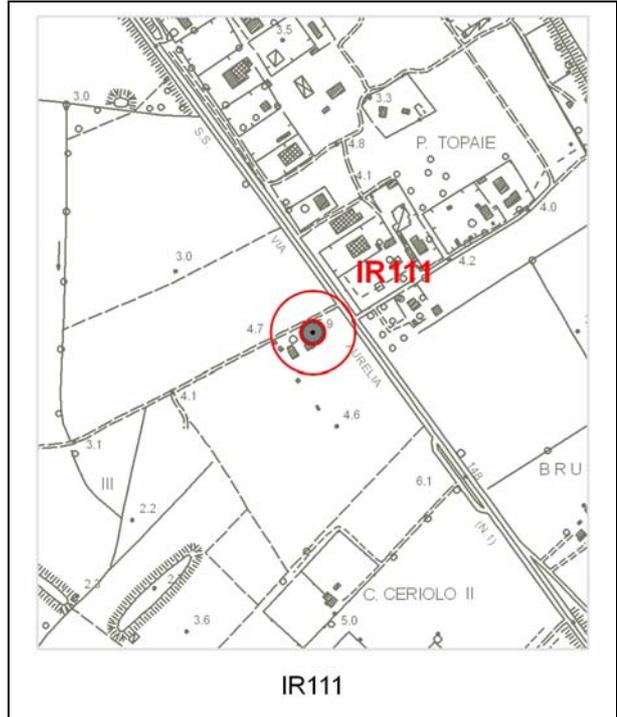
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1682213

Coordinata Y: 4706055

Quota: 5,0 m s.l.m.



Tipologia d'uso: irriguo/domestico

Data misura: 17/07/2010

Note:

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	1,90
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	3,10
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	100
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR110

Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1681367

Coordinata Y: 4706854

Quota: 1,3 m s.l.m.



Tipologia d'uso: irriguo/domestico

Data misura: 17/07/2010

Note:

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	1,70
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	-0,40
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	100
Stratigrafia	--
Stato	INATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR109

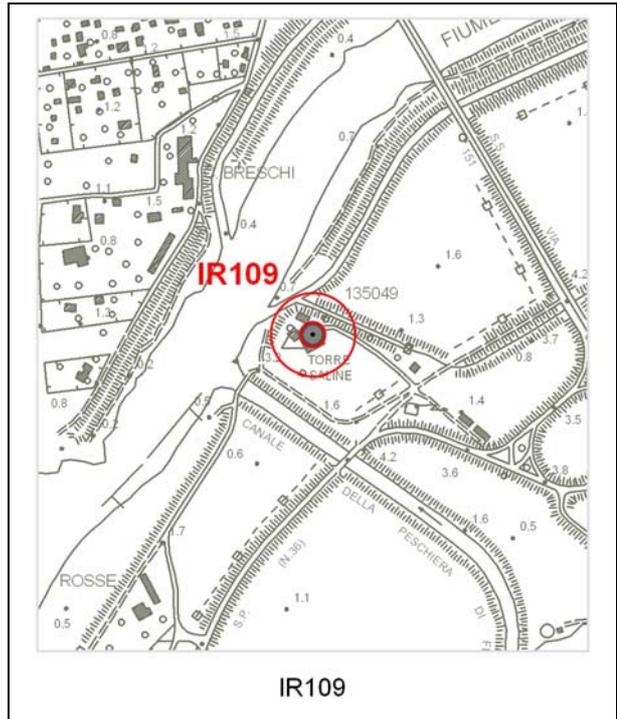
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1680526

Coordinata Y: 4708069

Quota: 3,0 m s.l.m.



IR109

Tipologia d'uso:

Data misura: 17/07/2010

Note: quota dubbia

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	1,80
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	1,2
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	100
Stratigrafia	--
Stato	INATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR108

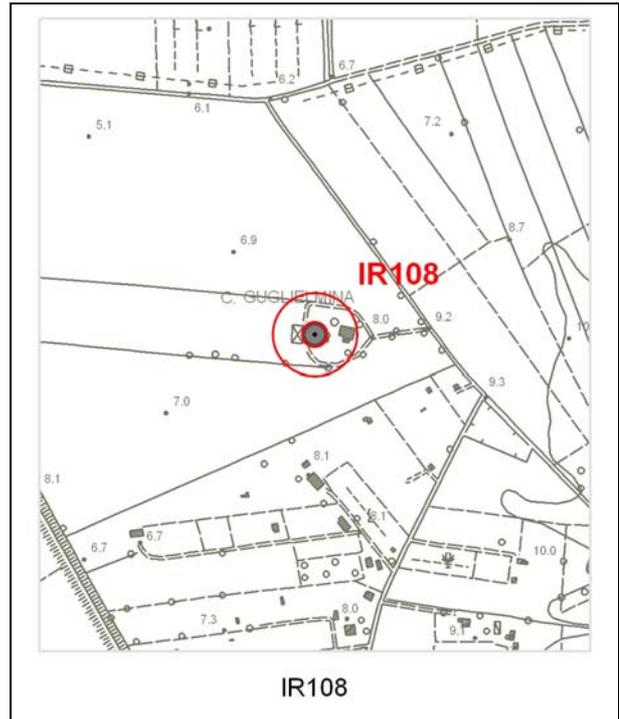
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1683367

Coordinata Y: 4705951

Quota: 8,0 m s.l.m.



Tipologia d'uso: irriguo/domestico

Data misura: 17/07/2010

Note:

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	8,1
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	-0,10
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	--
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR107

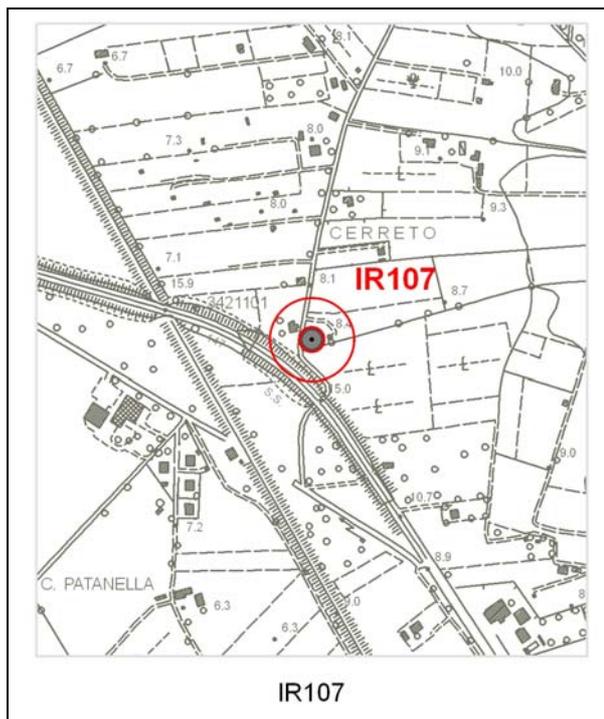
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1683411

Coordinata Y: 4705277

Quota: 8,4 m s.l.m.



Tipologia d'uso: domestico

Data misura: 17/07/2010

Note: pozzo romano a pochi metri da IR106

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	2,2
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	6,2
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	100
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR106

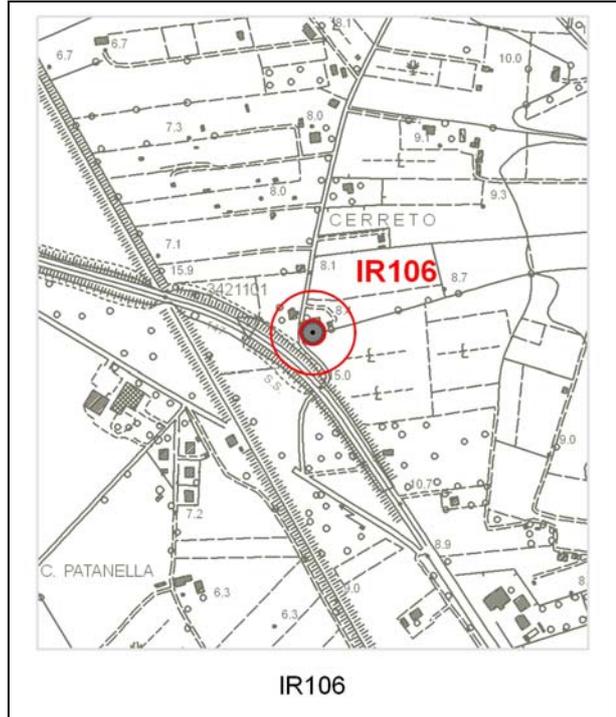
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1683412

Coordinata Y: 4705269

Quota: 8,4 m s.l.m.



Tipologia d'uso: irriguo/domestico

Data misura: 17/07/2010

Note:

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	8,2
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	0,2
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	10
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR105

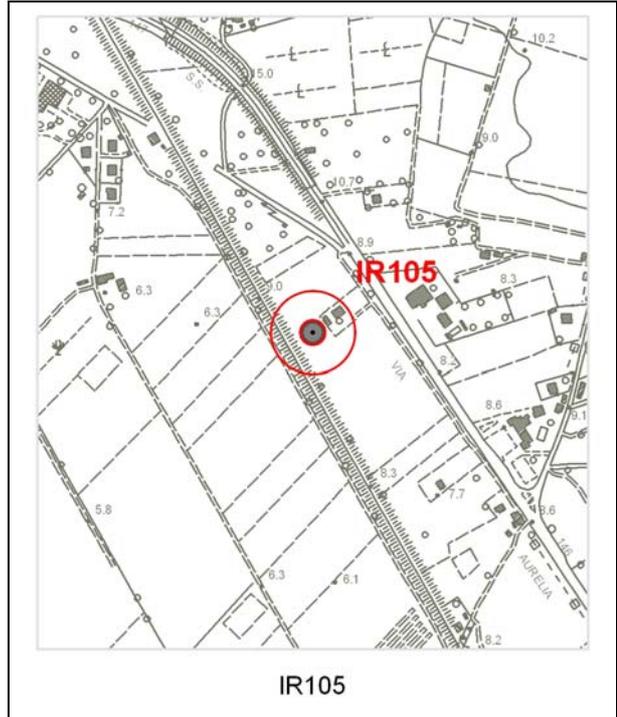
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1683520

Coordinata Y: 4704849

Quota: 7,0 m s.l.m.



Tipologia d'uso: irriguo/domestico

Data misura: 17/07/2010

Note:

Profondità (m)	11
Livello statico (m dal p.c.)	2,0
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	5,0
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	--
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR104

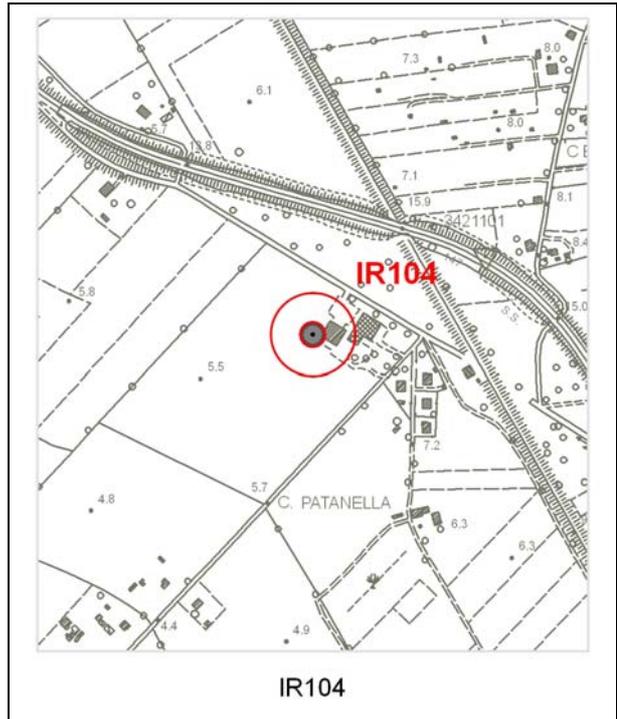
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1683085

Coordinata Y: 4705171

Quota: 6,9 m s.l.m.



Tipologia d'uso: irriguo

Data misura: 17/07/2010

Note:

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	5,1
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	1,8
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	--
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR103

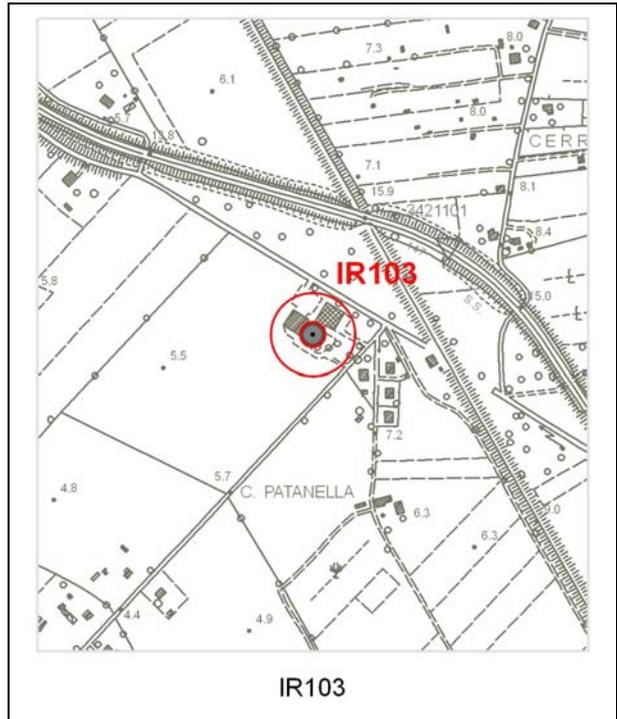
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1683136

Coordinata Y: 4705156

Quota: 7,0 m s.l.m.



Tipologia d'uso: irriguo/domestico

Data misura: 17/07/2010

Note:

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	5,2
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	1,8
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	--
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR102

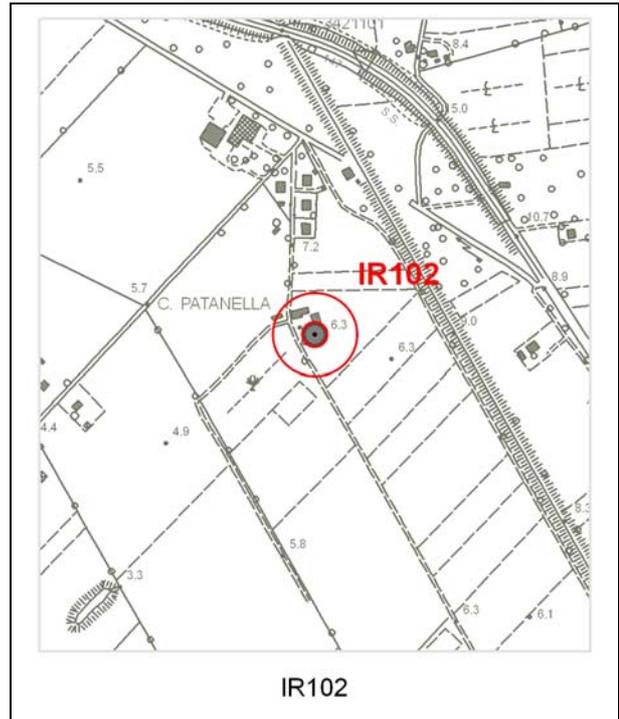
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1683254

Coordinata Y: 4704895

Quota: 6,3 m s.l.m.



Tipologia d'uso: irriguo/domestico

Data misura: 17/07/2010

Note:

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	2,1
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	4,2
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	--
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR101

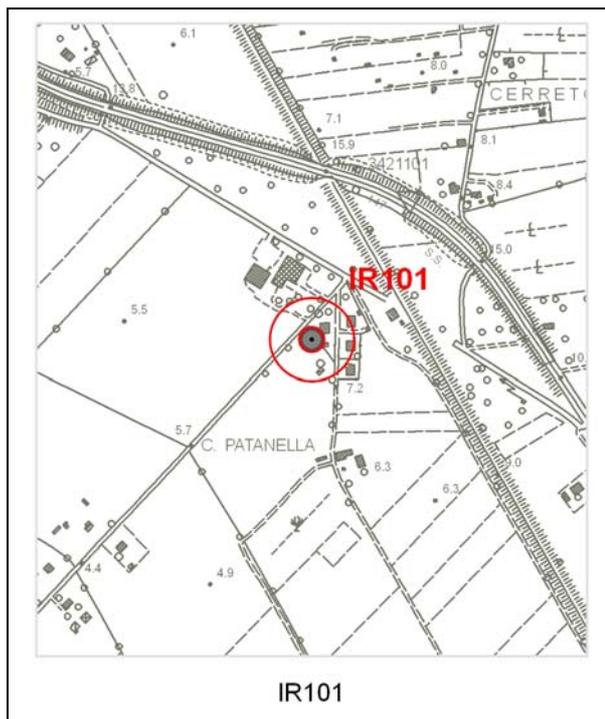
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1683189

Coordinata Y: 4705084

Quota: 6,4 m s.l.m.



IR101

Tipologia d'uso: irriguo

Data misura: 17/07/2010

Note: portata 20 l/sec

Profondità (m)	80-85
Livello statico (m dal p.c.)	3,9
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	2,5
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	--
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR100

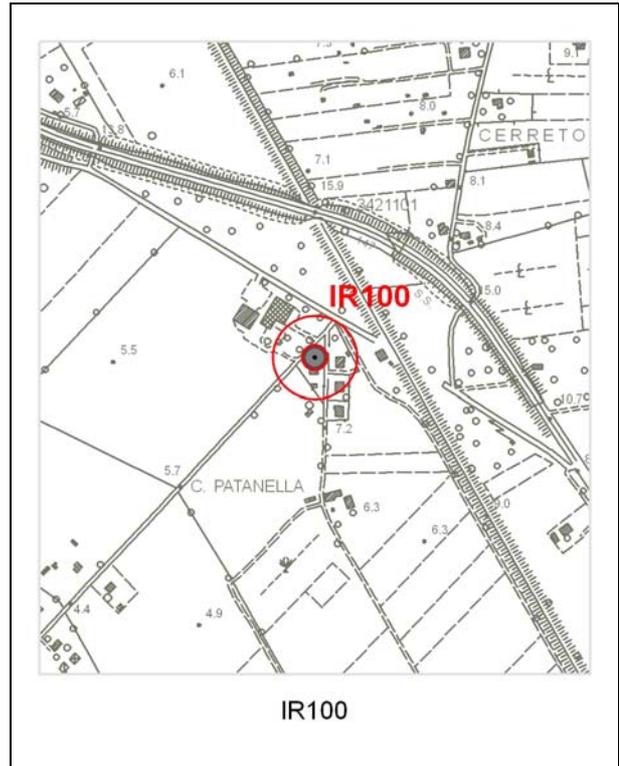
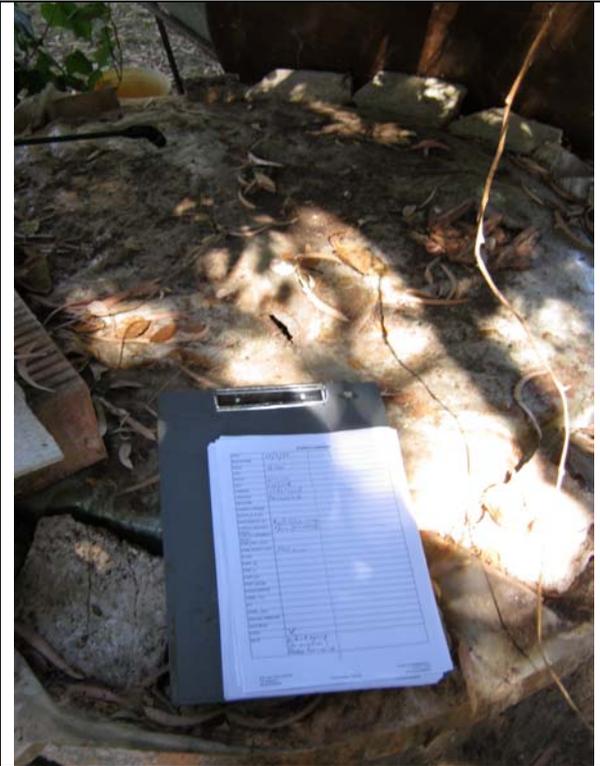
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1683208

Coordinata Y: 4705116

Quota: 6,5 m s.l.m.



Tipologia d'uso: domestico

Data misura: 17/07/2010

Note:

Profondità (m)	6,0
Livello statico (m dal p.c.)	1,7
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	4,8
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	--
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR99

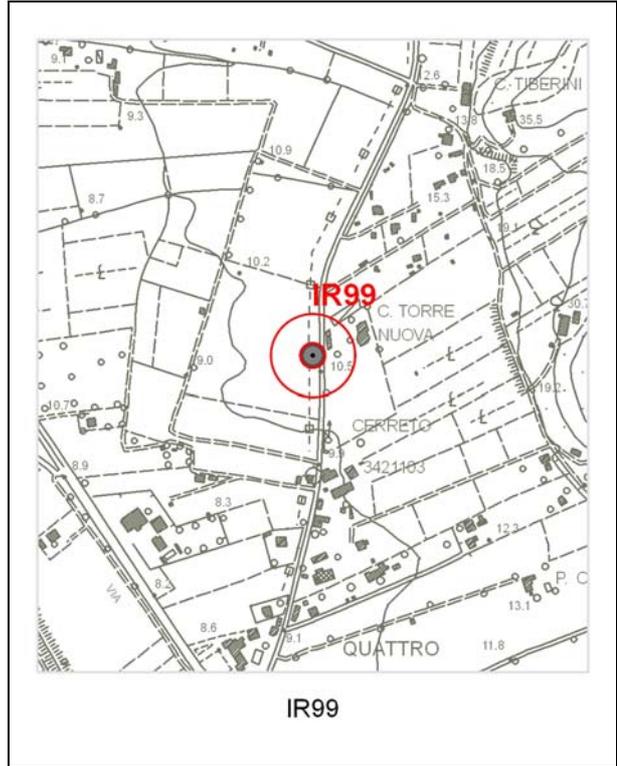
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1683913

Coordinata Y: 4705127

Quota: 10,5 m s.l.m.



Tipologia d'uso: irriguo

Data misura: 17/07/2010

Note:

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	8,9
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	1,6
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	--
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR98bis

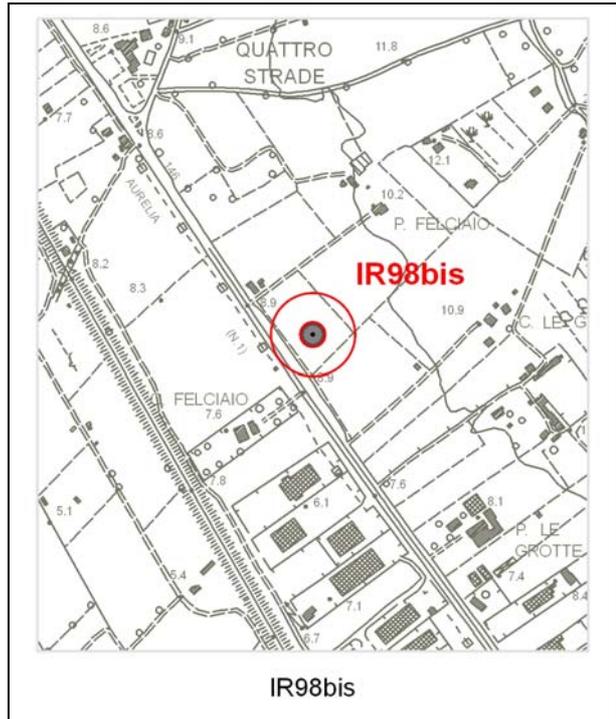
Tipo: Piezometro

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1684053

Coordinata Y: 4704329

Quota: 9,0 m s.l.m.



Tipologia d'uso: piezometro

Data misura: 17/07/2010

Note: a due metri da IR98

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	6,0
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	3,0
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	8
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR98

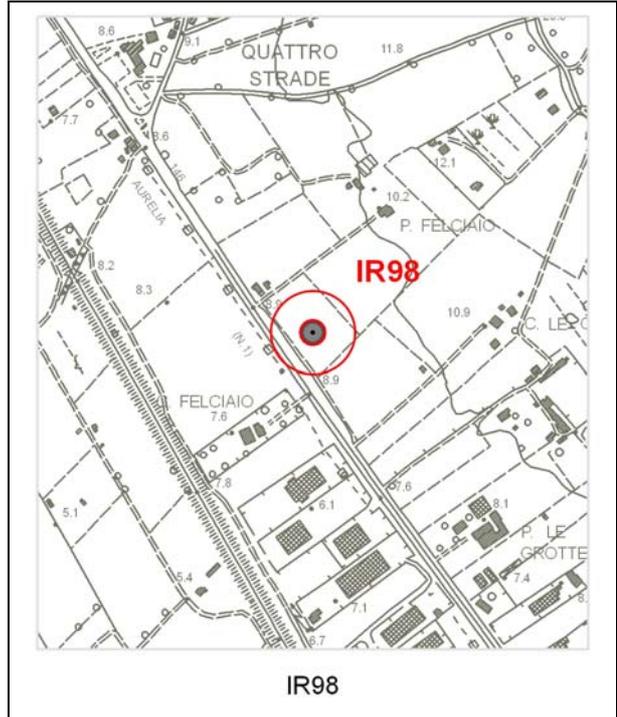
Tipo: Piezometro

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1684053

Coordinata Y: 4704329

Quota: 9,0 m s.l.m.



Tipologia d'uso: piezometro

Data misura: 17/07/2010

Note:

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	6,0
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	3,0
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	8
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR97

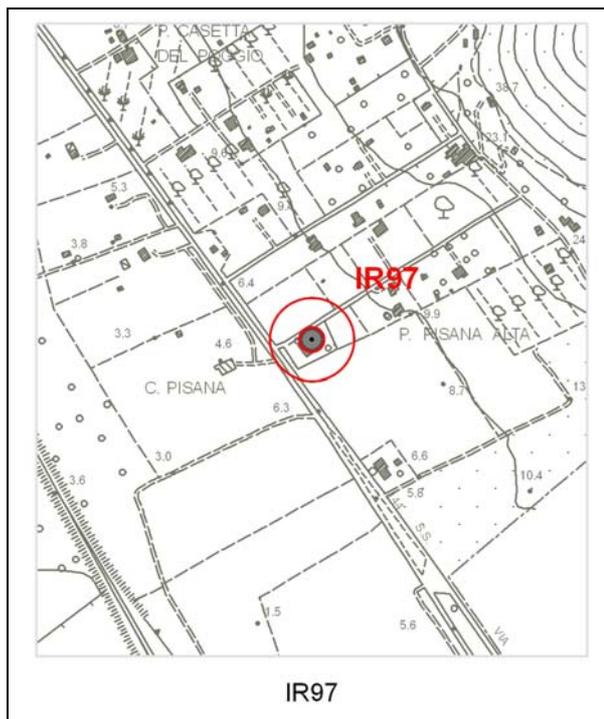
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1684936

Coordinata Y: 4703100

Quota: 6,5 m s.l.m.



IR97

Tipologia d'uso: domestico

Data misura: 17/07/2010

Note:

Profondità (m)	20
Livello statico (m dal p.c.)	5,0
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	1,50
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	10
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR96

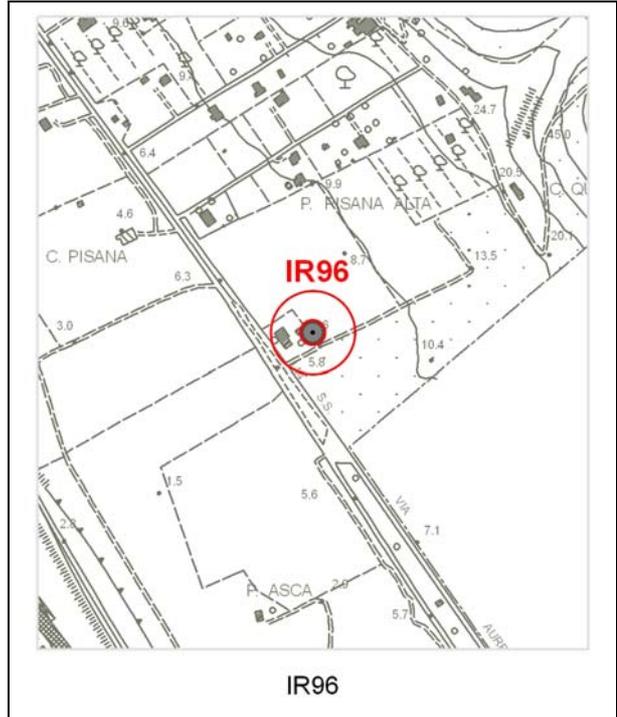
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1685074

Coordinata Y: 4702929

Quota: 6,60 m s.l.m.



Tipologia d'uso: irriguo/domestico

Data misura: 17/07/2010

Note:

Profondità (m)	54
Livello statico (m dal p.c.)	6,0
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	0,60
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	--
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR95

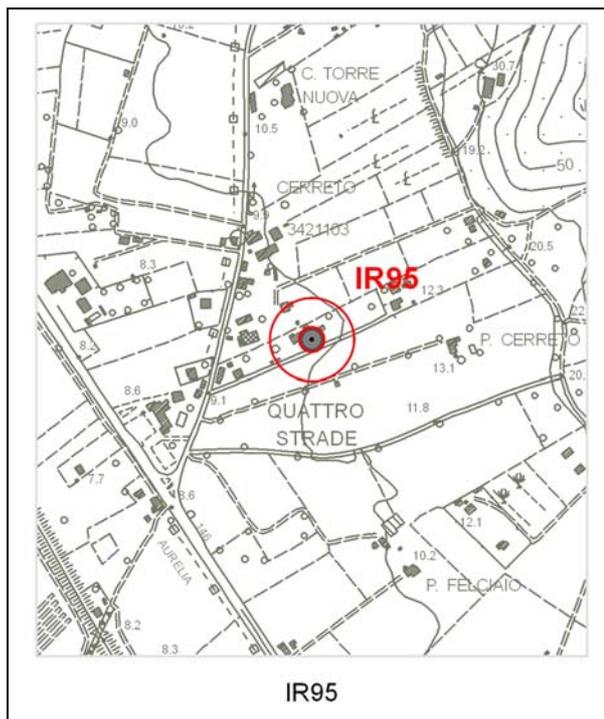
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1684016

Coordinata Y: 4704819

Quota: 9,0 m s.l.m.



IR95

Tipologia d'uso: domestico

Data misura: 16/07/2010

Note:

Profondità (m)	5
Livello statico (m dal p.c.)	3,0
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	6,0
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	--
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR94

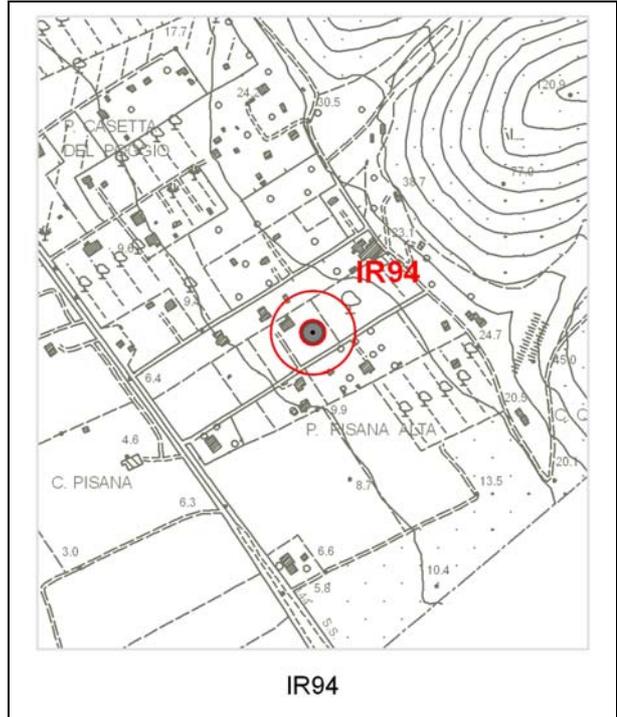
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1685067

Coordinata Y: 4703242

Quota: 17,0 m s.l.m.



Tipologia d'uso: domestico

Data misura: 16/07/2010

Note:

Profondità (m)	34
Livello statico (m dal p.c.)	12,40
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	4,60
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	10
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR93

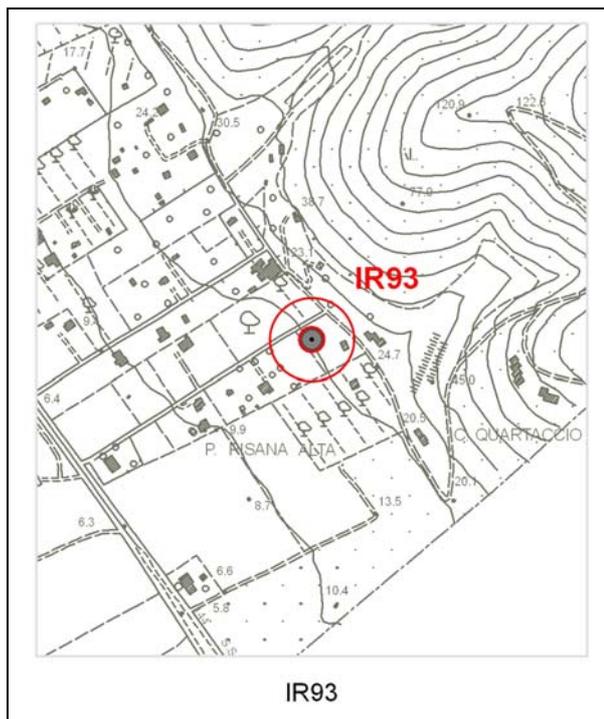
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1685205

Coordinata Y: 4703261

Quota: 21,0 m s.l.m.



Tipologia d'uso: irriguo

Data misura: 16/07/2010

Note:

Profondità (m)	50
Livello statico (m dal p.c.)	20,10
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	0,90
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	--
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR92

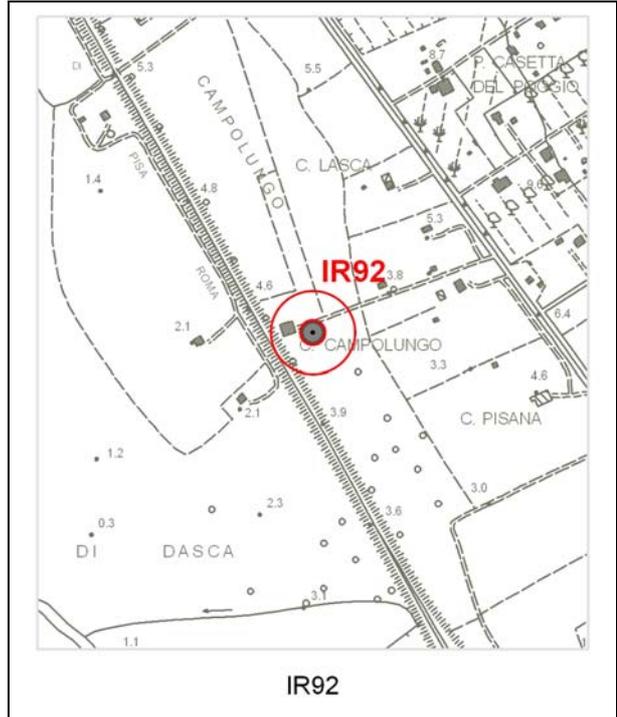
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1684502

Coordinata Y: 4703153

Quota: 4,0 m s.l.m.



Tipologia d'uso:

Data misura: 16/07/2010

Note: pozzo romano

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	2,0
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	2,0
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	100
Stratigrafia	--
Stato	INATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR91bis

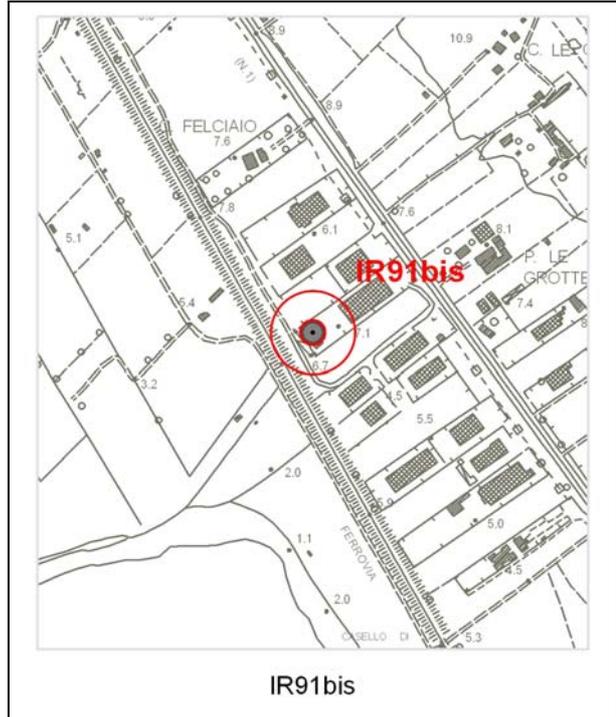
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1684050

Coordinata Y: 4703947

Quota: 6,8 m s.l.m.



Tipologia d'uso: domestico

Data misura: 16/07/2010

Note: Intervista riporta falda a circa 2 m da p.c.

Profondità (m)	6,0
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	100 circa
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR91

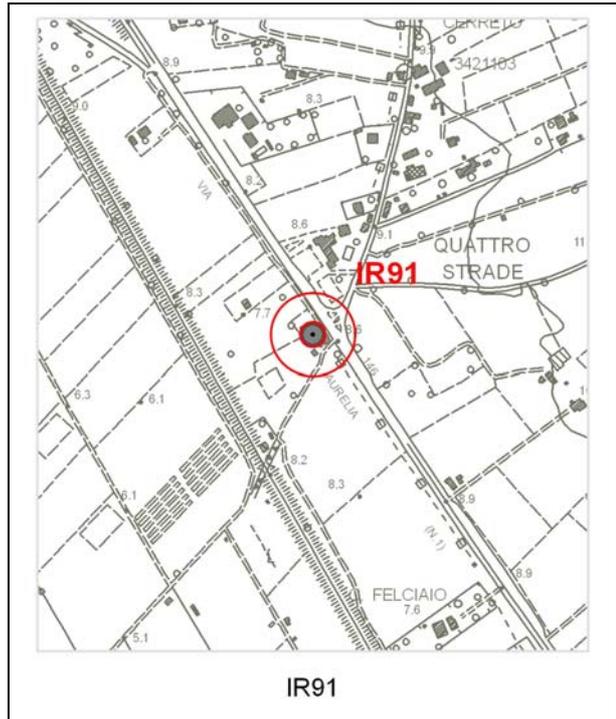
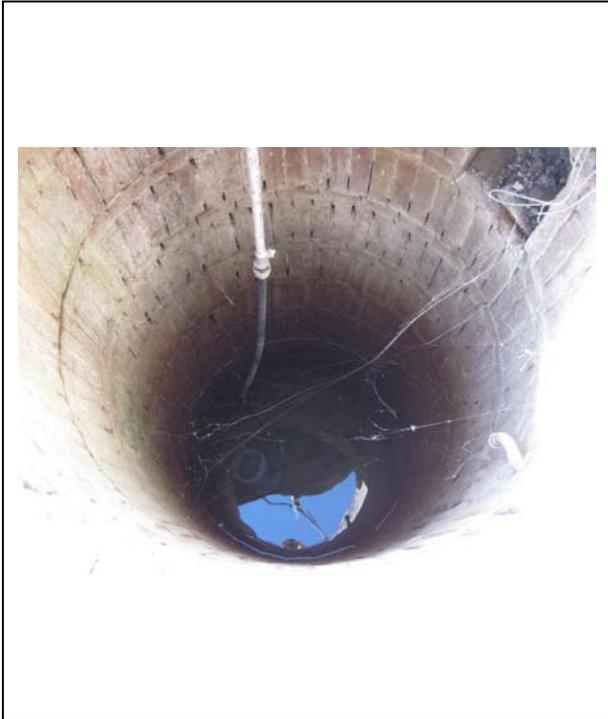
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1683788

Coordinata Y: 4704595

Quota: 8,6 m s.l.m.



IR91

Tipologia d'uso: domestico

Data misura: 16/07/2010

Note: pozzo romano

Profondità (m)	6,0
Livello statico (m dal p.c.)	2,5
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	6,10
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	100
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR90

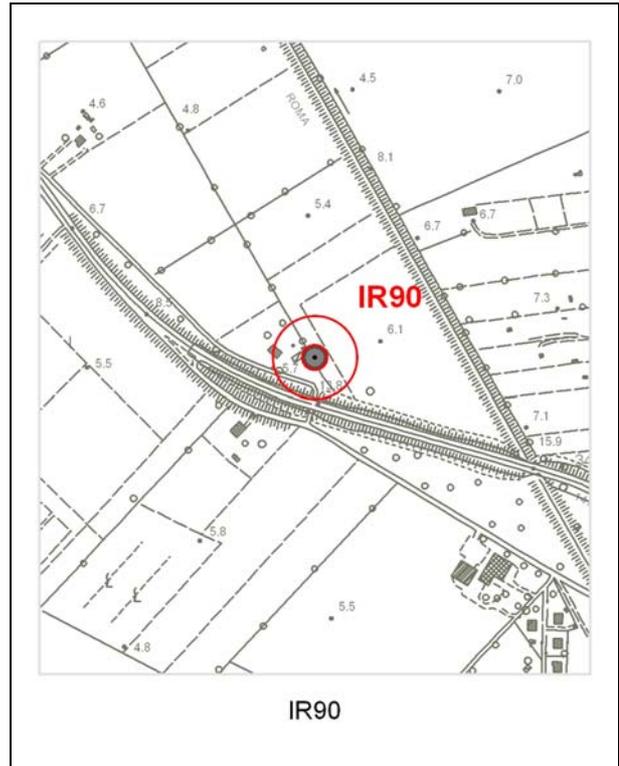
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1682907

Coordinata Y: 4705472

Quota: 5,8 m s.l.m.



Tipologia d'uso: irriguo

Data misura: 16/07/2010

Note: portata 6-8 l/sec

Profondità (m)	52
Livello statico (m dal p.c.)	5,2
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	0,60
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	10
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR89

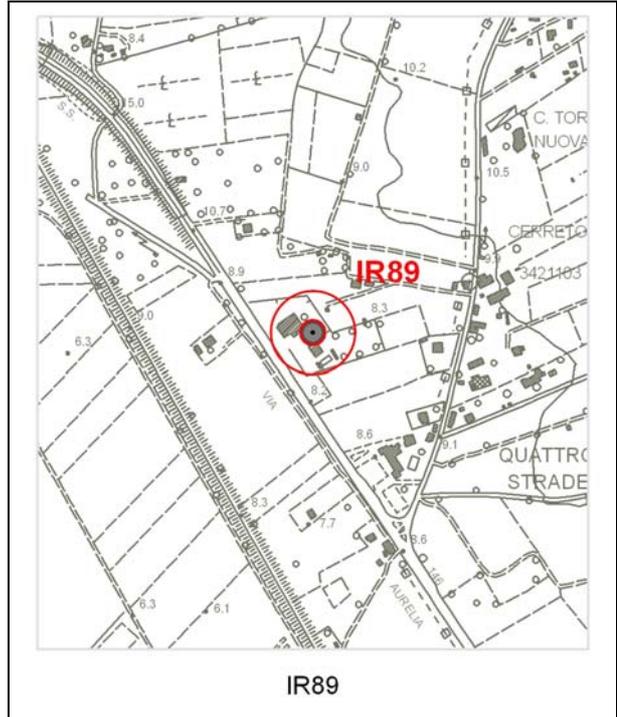
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1683698

Coordinata Y: 4704890

Quota: 8,30 m s.l.m.



Tipologia d'uso: residenziale

Data misura: 16/07/2010

Note:

Profondità (m)	30
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 A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR88

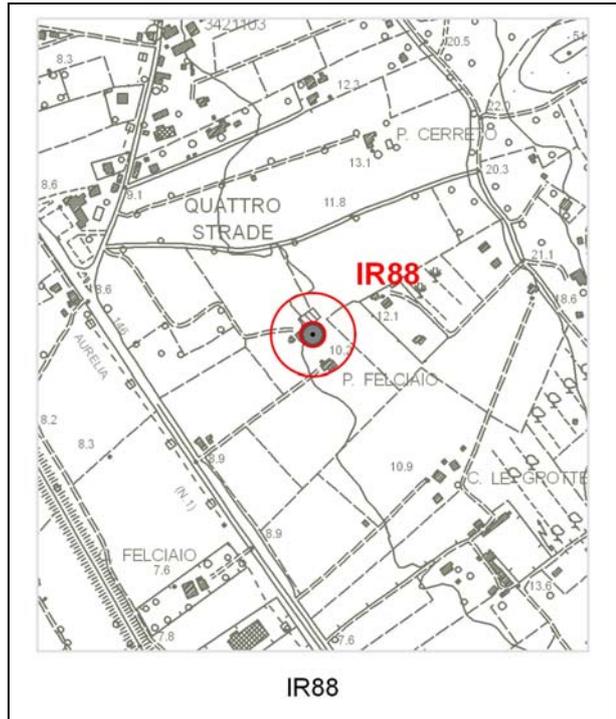
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1684133

Coordinata Y: 4704540

Quota: 10,2 m s.l.m.



Tipologia d'uso: irriguo/maneggio

Data misura: 16/07/2010

Note:

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	9,0
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	1,2
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	--
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR87bis

Tipo: POZZO

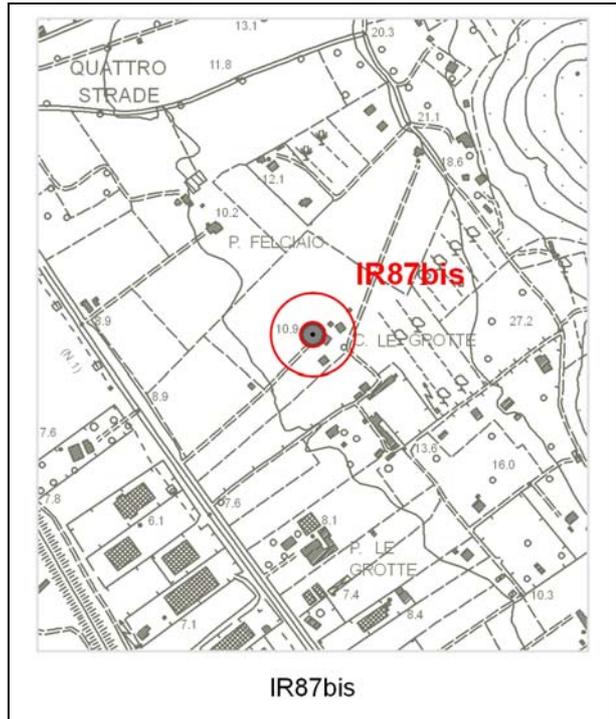
Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1684290

Coordinata Y: 4704349

Quota: 10,9 m s.l.m.

Non disponibile



Tipologia d'uso: domestico

Data misura: 16/07/2010

Note: pozzo romano. Falda circa a 10 metri da intervista.

Profondità (m)	13
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 A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR87

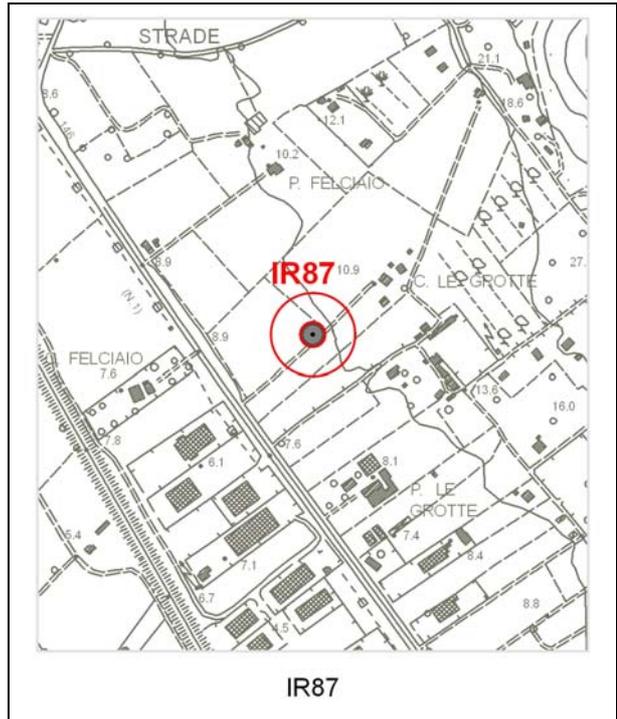
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1684206

Coordinata Y: 4704267

Quota: 9,5 m s.l.m.



Tipologia d'uso: irriguo

Data misura: 16/07/2010

Note: non misurabile

Profondità (m)	33
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 A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR86

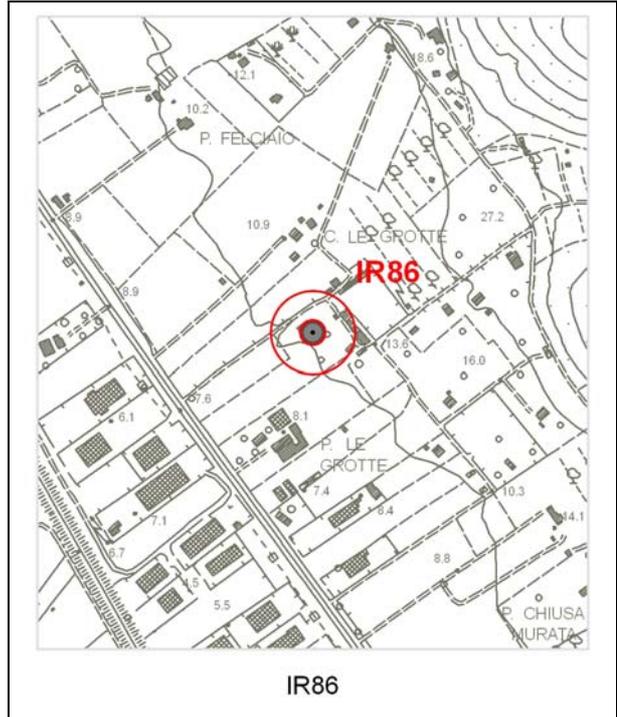
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1684330

Coordinata Y: 4704207

Quota: 10,5 m s.l.m.



IR86

Tipologia d'uso: irriguo

Data misura: 16/07/2010

Note: portata 5 l/sec

Profondità (m)	17
Livello statico (m dal p.c.)	7,0
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	3,5
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	--
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR85

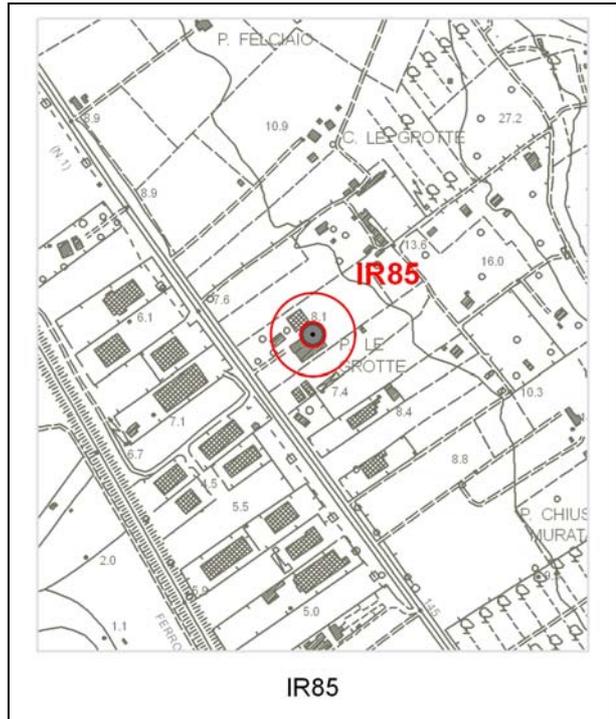
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1684305

Coordinata Y: 4704067

Quota: 8,1 m s.l.m.



Tipologia d'uso: domestico-  
artigianale

Data misura: 16/07/2010

Note: serve alcune piccole attività  
artigianali

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	4,8
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	3,3
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	--
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR84

Tipo: POZZO

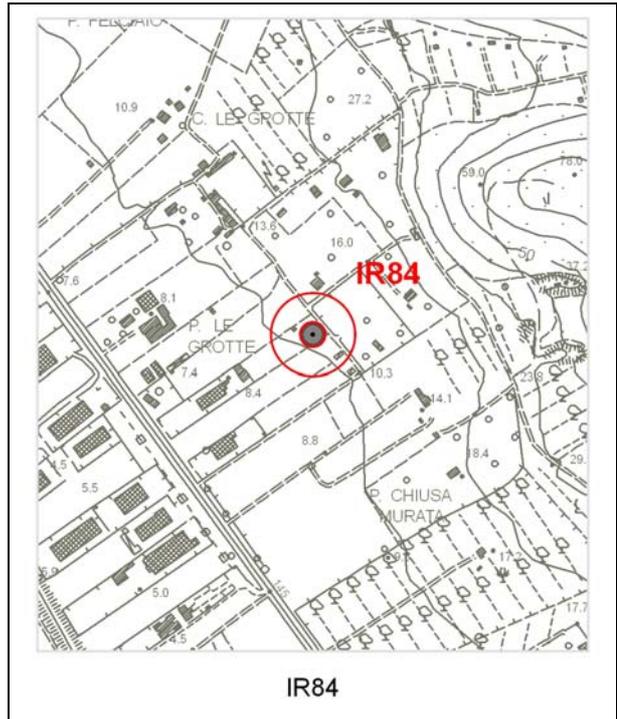
Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1684512

Coordinata Y: 4704040

Quota: 10,5 m s.l.m.

No foto



Tipologia d'uso: domestico

Data misura: 16/07/2010

Note:

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	7,20
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	3,30
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	--
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR83

Tipo: POZZO

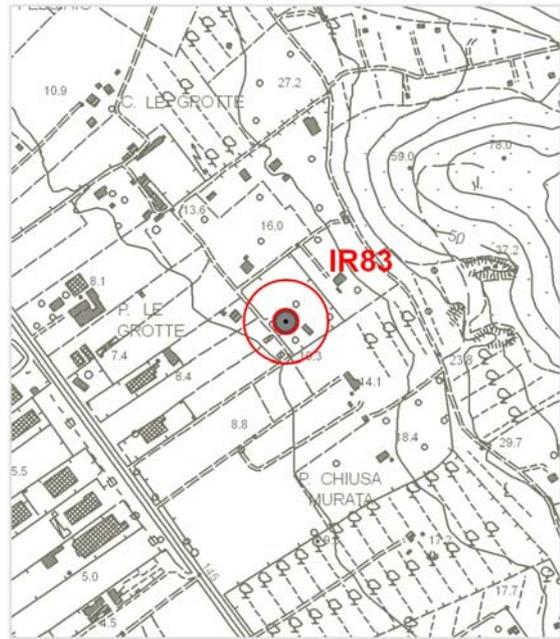
Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1684572

Coordinata Y: 4704035

Quota: 11 m s.l.m.

No foto



IR83

Tipologia d'uso: irriguo/domestico

Data misura: 16/07/2010

Note:

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	8,3
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	2,70
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	--
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR82

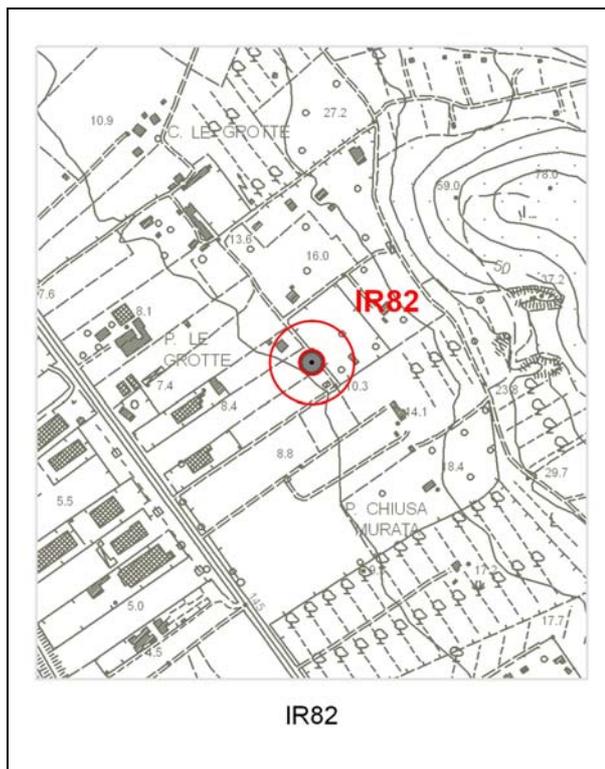
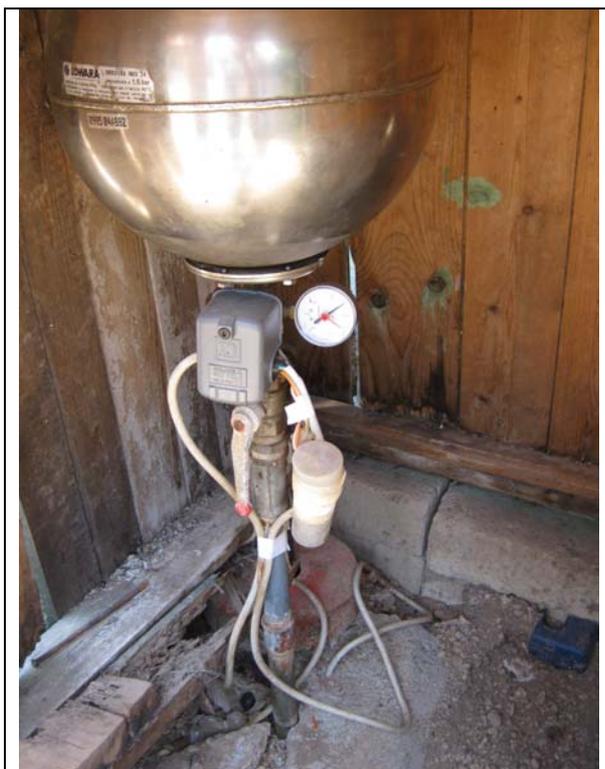
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1684545

Coordinata Y: 4704020

Quota: 10,3 m s.l.m.



Tipologia d'uso: irriguo/domestico

Data misura: 16/07/2010

Note:

Profondità (m)	30
Livello statico (m dal p.c.)	8,0
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	2,3
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	--
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR81

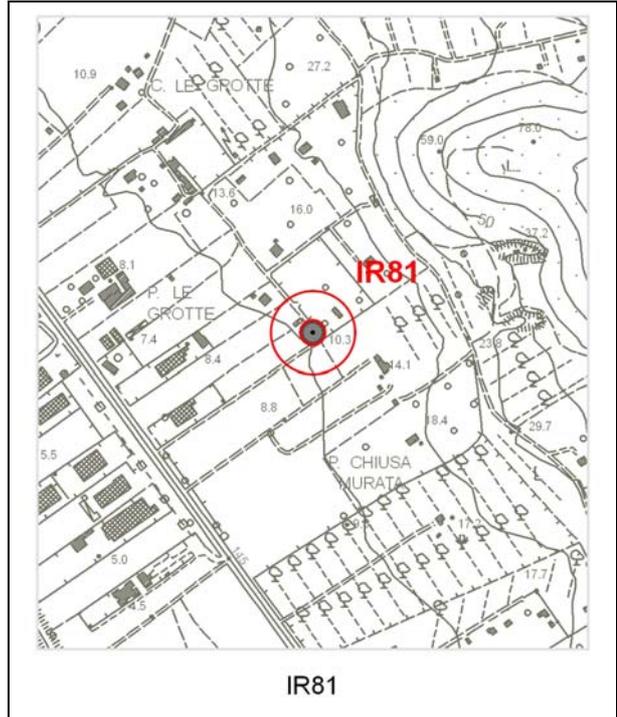
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1684569

Coordinata Y: 4703997

Quota: 10,3 m s.l.m.



Tipologia d'uso: irriguo/domestico

Data misura: 16/07/2010

Note:

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	7,15
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	3,15
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	--
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR80

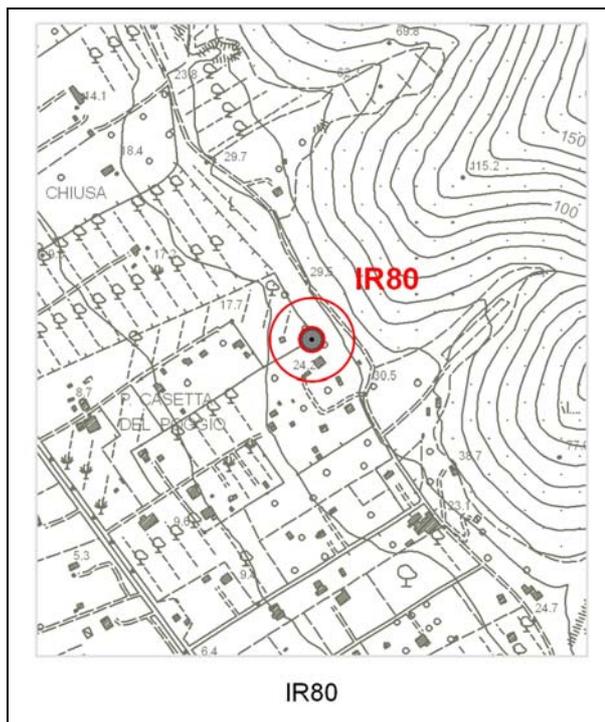
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1684988

Coordinata Y: 4703613

Quota: 24,2 m s.l.m.



IR80

Tipologia d'uso: irriguo

Data misura: 16/07/2010

Note:

Profondità (m)	40
Livello statico (m dal p.c.)	18,6
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	5,6
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	--
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR79

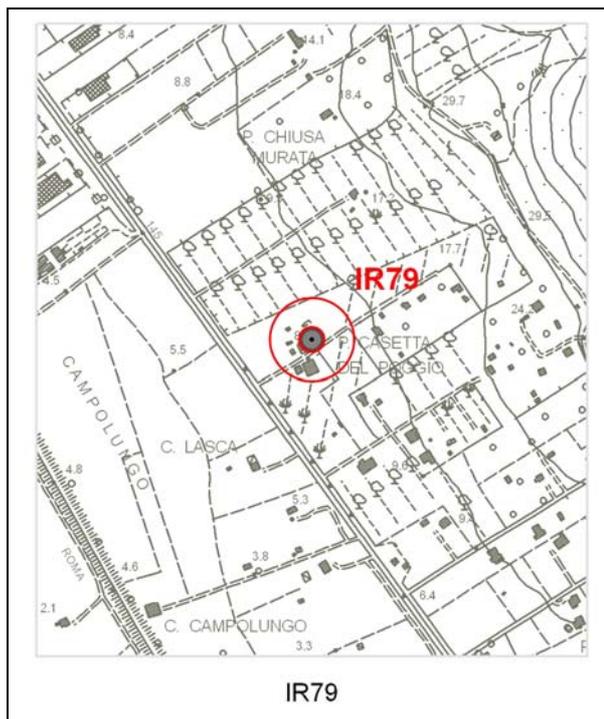
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1684687

Coordinata Y: 4703535

Quota: 8,7 m s.l.m.



Tipologia d'uso: irriguo-domestico

Data misura: 16/07/2010

Note:

Profondità (m)	32
Livello statico (m dal p.c.)	5,3
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	3,4
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	10
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR78

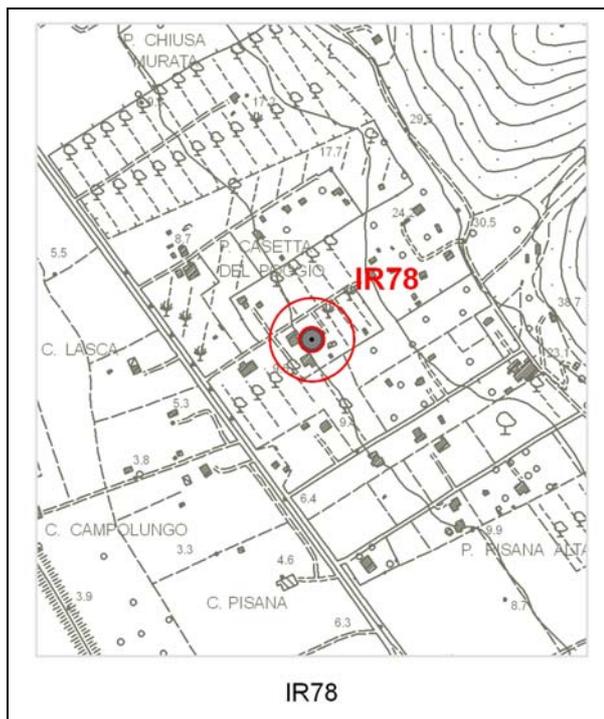
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1684851

Coordinata Y: 4703400

Quota: 10,2 m s.l.m.



IR78

Tipologia d'uso: irriguo-domestico

Data misura: 16/07/2010

Note:

Profondità (m)	29
Livello statico (m dal p.c.)	7,8
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	2,4
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	10
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR77

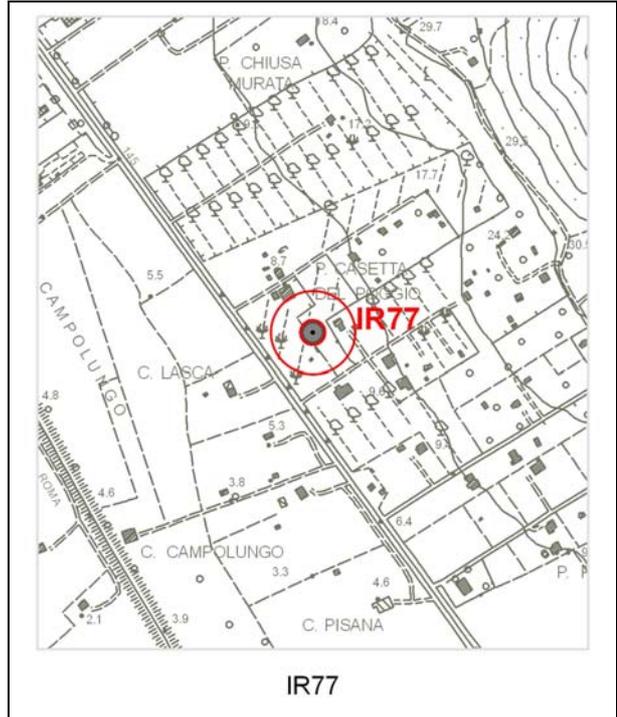
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1684720

Coordinata Y: 4703441

Quota: 9,0 m s.l.m.



IR77

Tipologia d'uso: irriguo

Data misura: 16/07/2010

Note:

Profondità (m)	20
Livello statico (m dal p.c.)	4,5
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	4,5
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	--
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR76

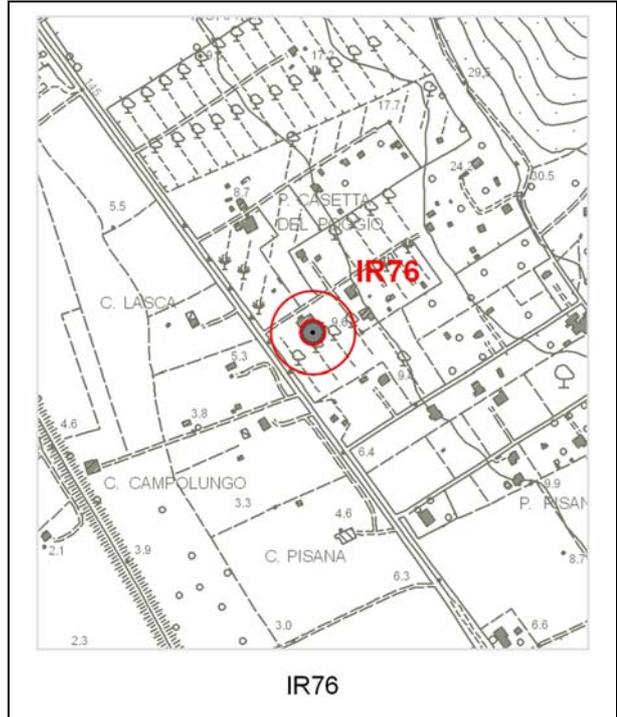
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1684772

Coordinata Y: 4703345

Quota: 9,6 m s.l.m.



Tipologia d'uso: irriguo

Data misura: 16/07/2010

Note:

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)	10
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR75

Tipo: POZZO

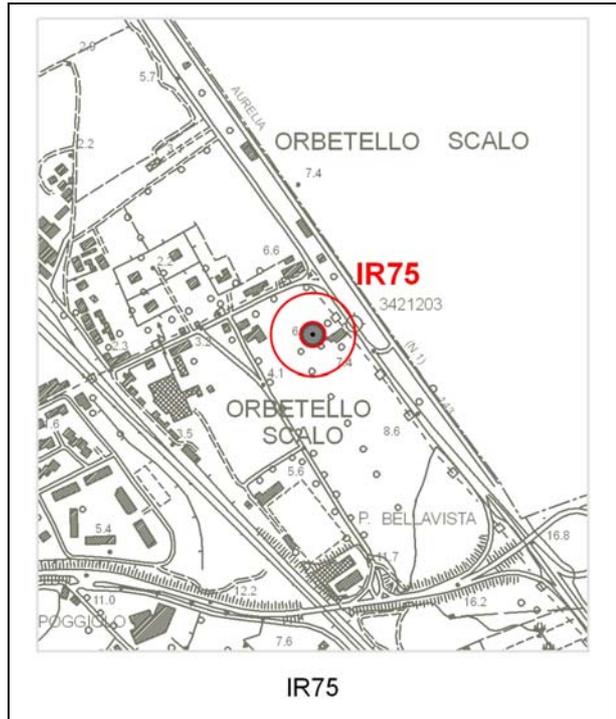
Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1685422

Coordinata Y: 4702178

Quota: 7,6 m s.l.m.

No foto



Tipologia d'uso: irriguo

Data misura: 16/07/2010

Note: pozzo in posizione imprecisata non fanno accedere ma danno indicazioni: molta acqua e quota falda a circa 5 m p.c.

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	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR74bis

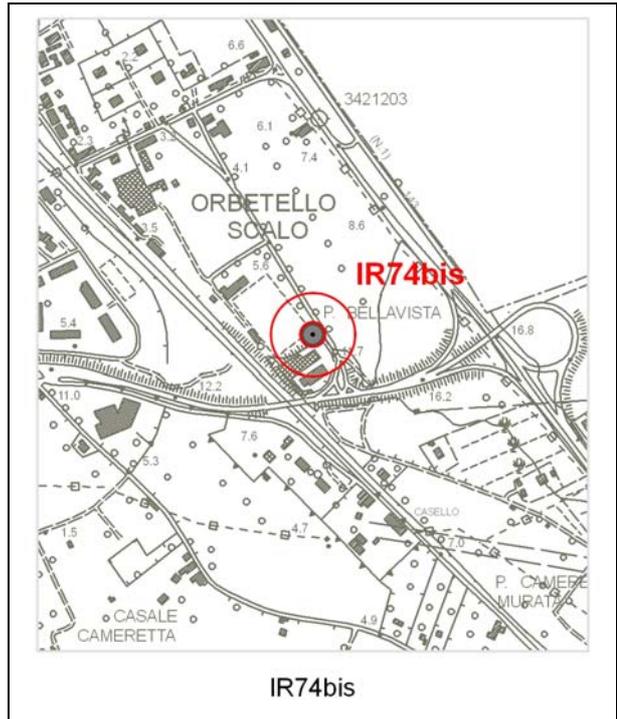
Tipo: Piezometro

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1685471

Coordinata Y: 4701892

Quota: 5,6 m s.l.m.



Tipologia d'uso: piezometro

Data misura: 16/07/2010

Note: A pochi metri da IR74. Non misurabile (lucchetto).

Profondità (m)	20
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)	8
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR73bis

Tipo: Piezometro

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1685385

Coordinata Y: 4702001

Quota: 5,6 m s.l.m.



IR73bis

Tipologia d'uso: piezometro

Data misura: 16/07/2010

Note: a qualche metro da IR73. Con lucchetto (non misurabile)

Profondità (m)	20
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)	8,0
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR73

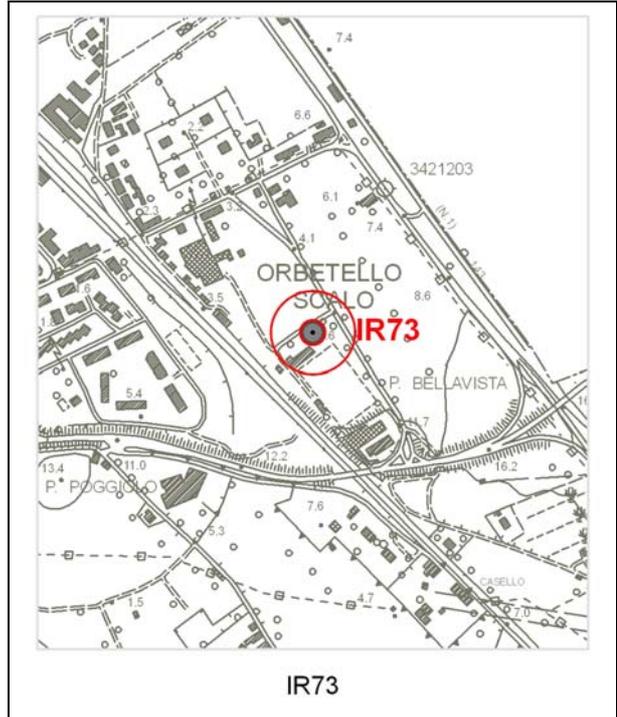
Tipo: Piezometro

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1685380

Coordinata Y: 4701993

Quota: 5,6 m s.l.m.



Tipologia d'uso: piezometro

Data misura: 16/07/2010

Note: vicino a campo sportivo. Non misurabile (con luccetto).

Profondità (m)	20 circa
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)	8
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR72

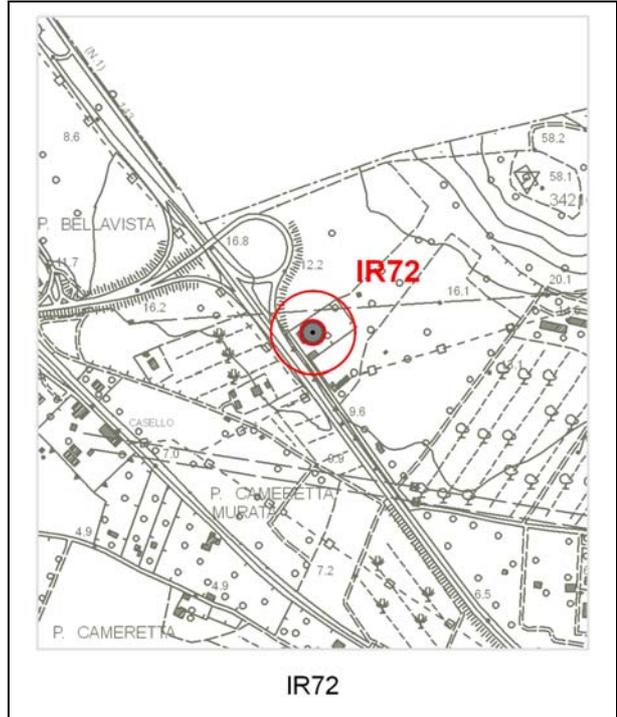
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1685865

Coordinata Y: 4701772

Quota: 12,0 m s.l.m.



Tipologia d'uso: domestico

Data misura: 15/07/2010

Note:

Profondità (m)	25
Livello statico (m dal p.c.)	13,0
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	-1,0
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	--
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR69

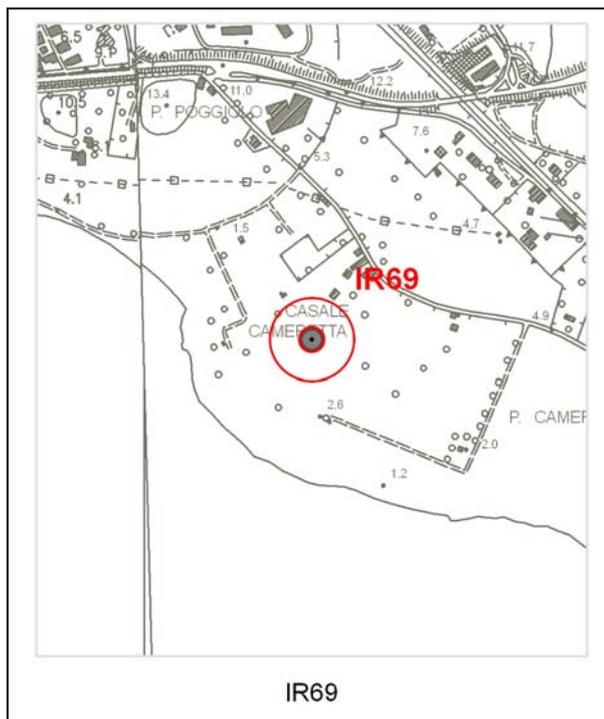
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1685233

Coordinata Y: 4701462

Quota: 3,0 m s.l.m.



Tipologia d'uso: irriguo

Data misura: 15/07/2010

Note: portata 2,5 l/sec

Profondità (m)	40
Livello statico (m dal p.c.)	2,1
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	0,90
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	10
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR68bis

Tipo: POZZO

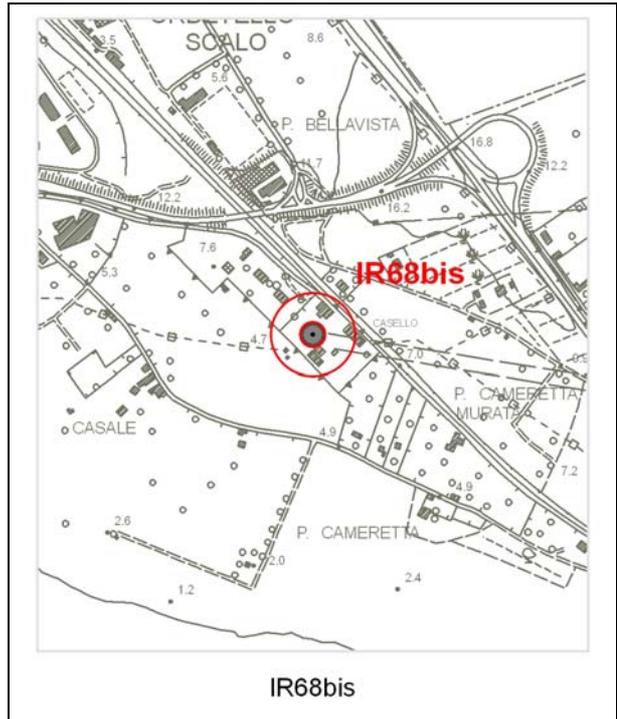
Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1685528

Coordinata Y: 4701631

Quota: 5,0 m s.l.m.

No foto



IR68bis

Tipologia d'uso: domestico

Data misura: 15/07/2010

Note: non accessibile

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	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR68

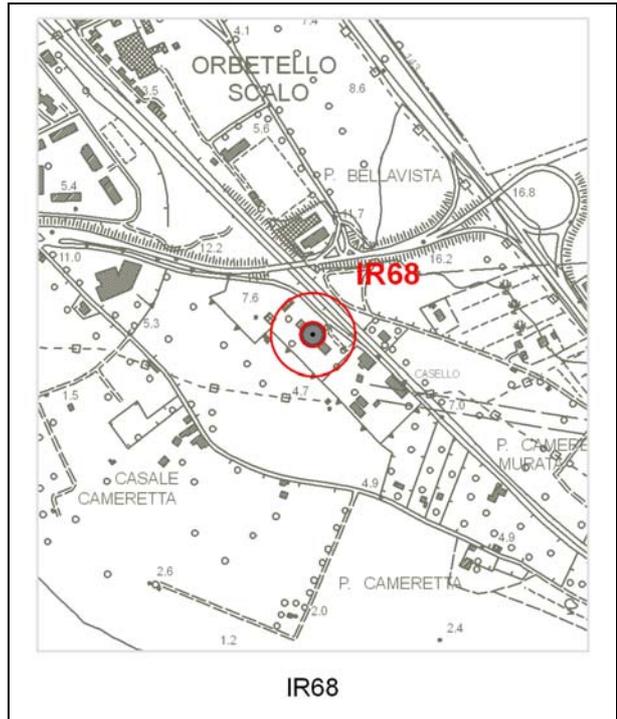
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1685470

Coordinata Y: 4701701

Quota: 6,0 m s.l.m.



Tipologia d'uso: condominiale

Data misura: 15/07/2010

Note: acqua debolmente salmastra

Profondità (m)	6,0
Livello statico (m dal p.c.)	--
Livello dinamico (m dal p.c.)	3,9
Livello statico (m s.l.m.)	--
Livello dinamico (m s.l.m.)	2,1
Diam_rivest (cm)	--
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR66

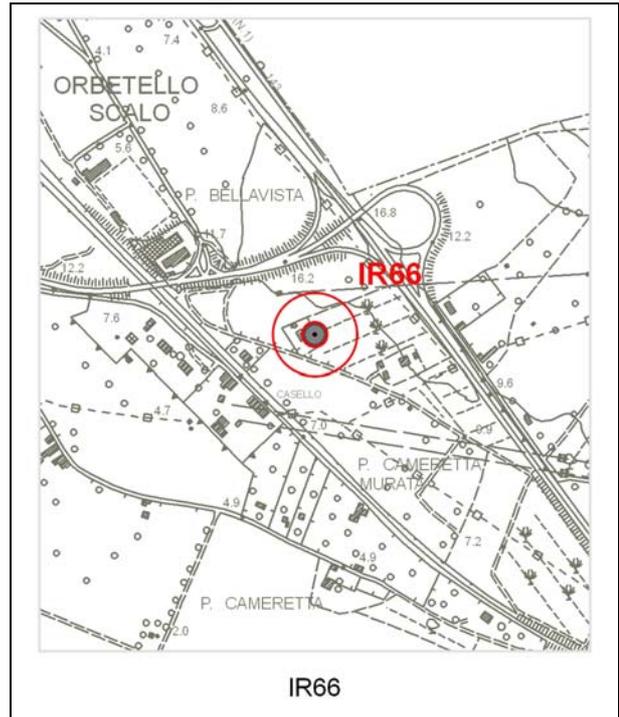
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1685663

Coordinata Y: 4701729

Quota: 9,5 m s.l.m.



Tipologia d'uso: Domestico

Data misura: 15/07/2010

Note: Acqua debolmente salmastra

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	7,8
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	1,7
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	--
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR65

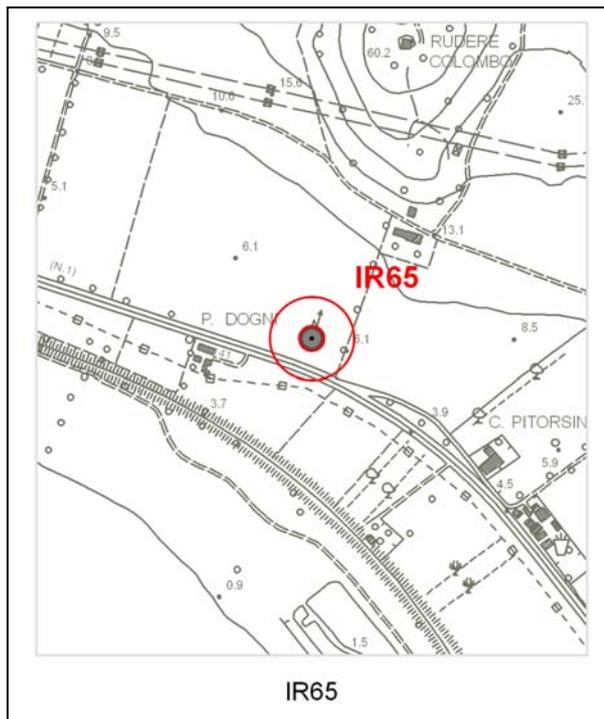
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1687289

Coordinata Y: 4700946

Quota: 6,0 m s.l.m.



Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 14/07/2010

Note: sia piezometro che pozzo

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	6,1
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	-0,1
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	20
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR64ter

Tipo: POZZO

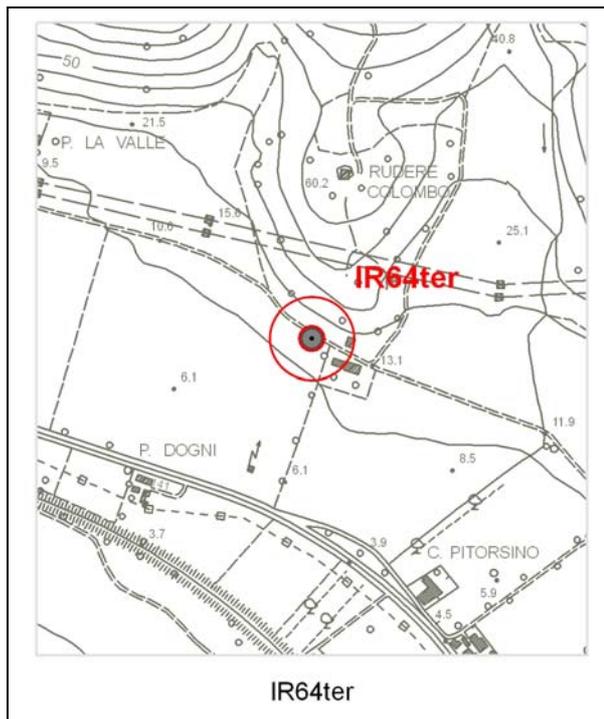
Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1687374

Coordinata Y: 4701128

Quota: 12,0 m s.l.m.

Non disponibile



Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 14/07/2010

Note: (dubbio se impianto distribuzione)

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	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR64bis

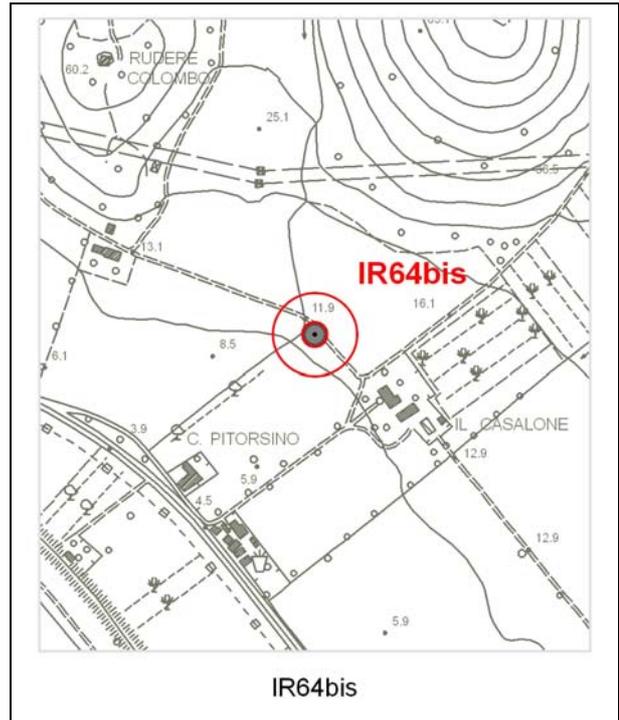
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1687709

Coordinata Y: 4700975

Quota: 11,9 m s.l.m.



Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 14/07/2010

Note: (dubbio se pozzo, probabile impianto distribuzione)

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	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR64

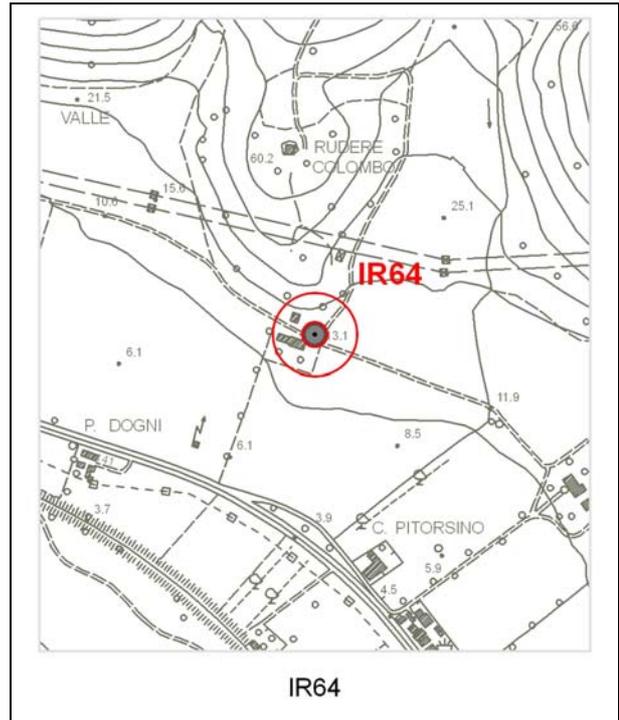
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1687454

Coordinata Y: 4701099

Quota: 13,0 m s.l.m.



Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 14/07/2010

Note: (dubbio se impianto distribuzione)

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	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR63

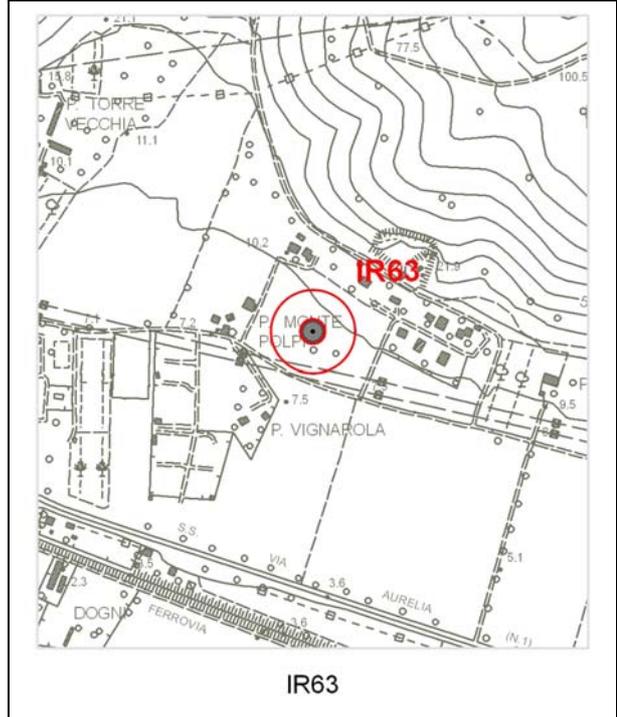
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1686661

Coordinata Y: 4701473

Quota: 8,5 m s.l.m.



Tipologia d'uso: Irriguo - orto

Data misura: 14/07/2010

Note: solo visto nel campo (dubbio se impianto distribuzione)

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	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR62

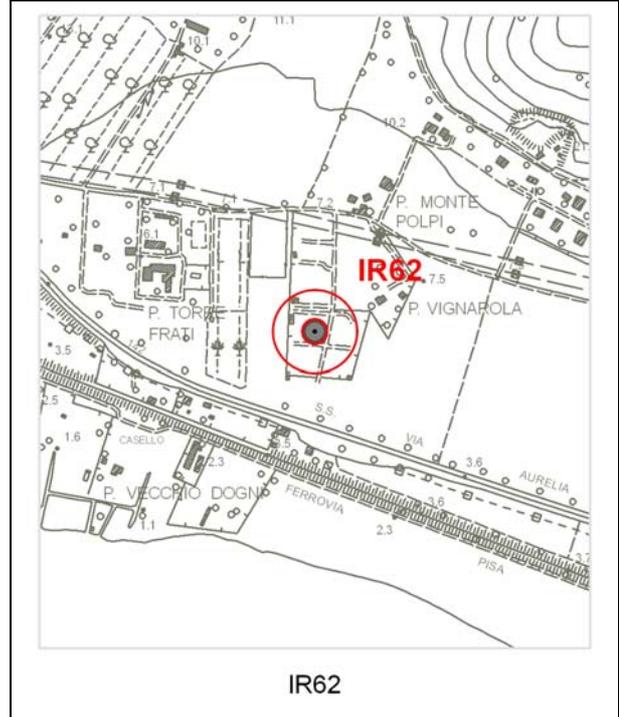
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1686475

Coordinata Y: 4701305

Quota: 6,5 m s.l.m.



Tipologia d'uso: Irriguo - orto

Data misura: 14/07/2010

Note:

Profondità (m)	25
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 A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR61bis

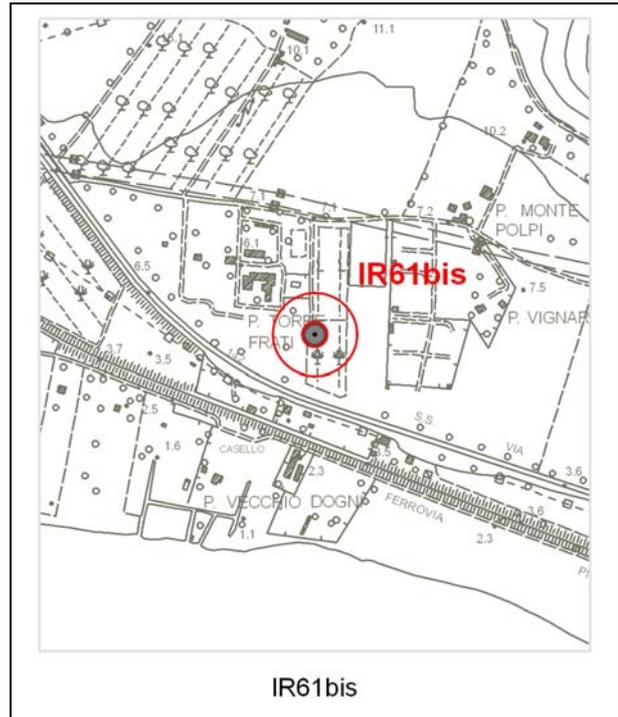
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1686337

Coordinata Y: 4701314

Quota: 6,0 m s.l.m.



Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 14/07/2010

Note:

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	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: 89 IR61

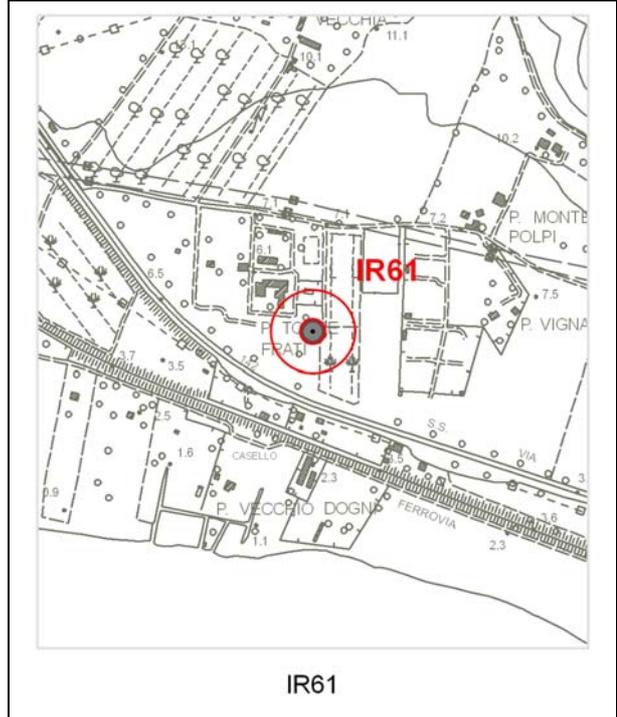
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1686316

Coordinata Y: 4701327

Quota: 6,0 m s.l.m.



IR61

Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 14/07/2010

Note:

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	4,0
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	2
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	--
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR60

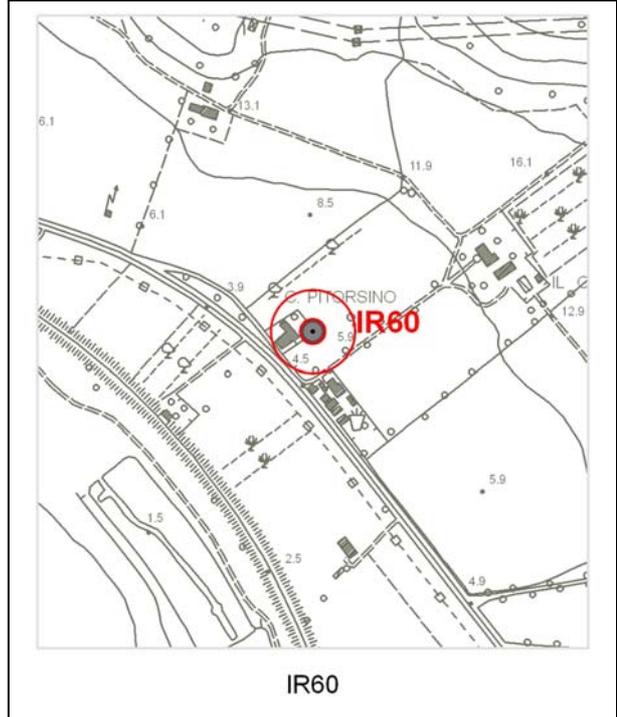
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1687572

Coordinata Y: 4700783

Quota: 5,0 m s.l.m.



Tipologia d'uso: Domestico

Data misura: 14/07/2010

Note:

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	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR59

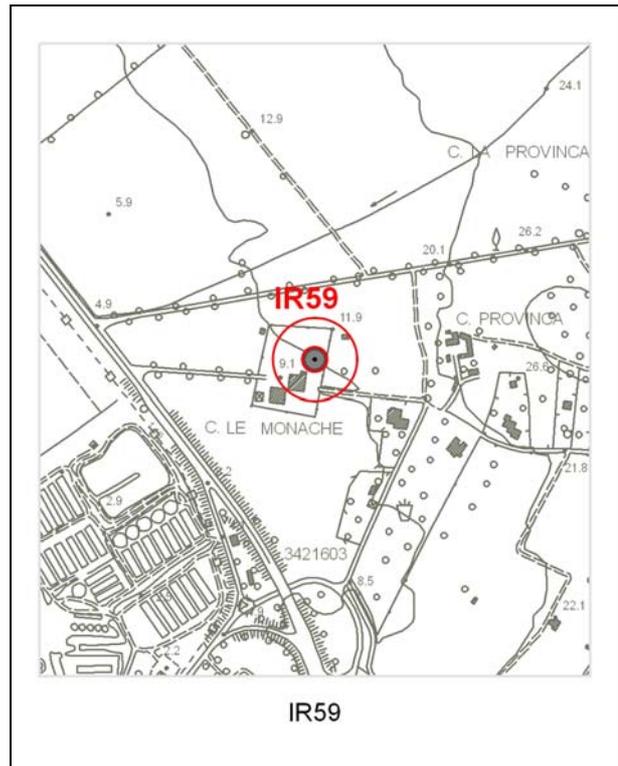
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1688090

Coordinata Y: 4700358

Quota: 25,0 m s.l.m.



Tipologia d'uso: Domestico-irriguo

Data misura: 14/07/2010

Note:

Profondità (m)	40
Livello statico (m dal p.c.)	11,4
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	-1,9
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	--
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR58

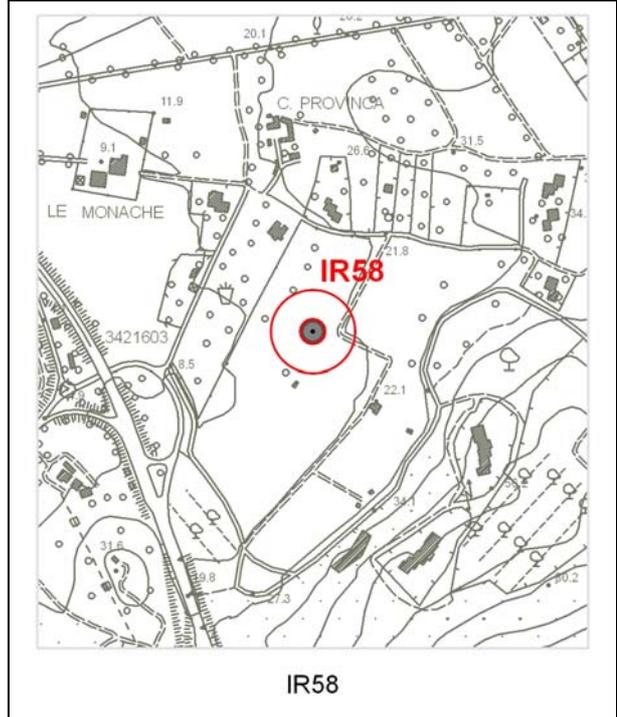
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1688335

Coordinata Y: 4700096

Quota: 18,0 m s.l.m.



Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 14/07/2010

Note: Acqua debolmente salmastra  
(da intervista)

Profondità (m)	25
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 A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR57

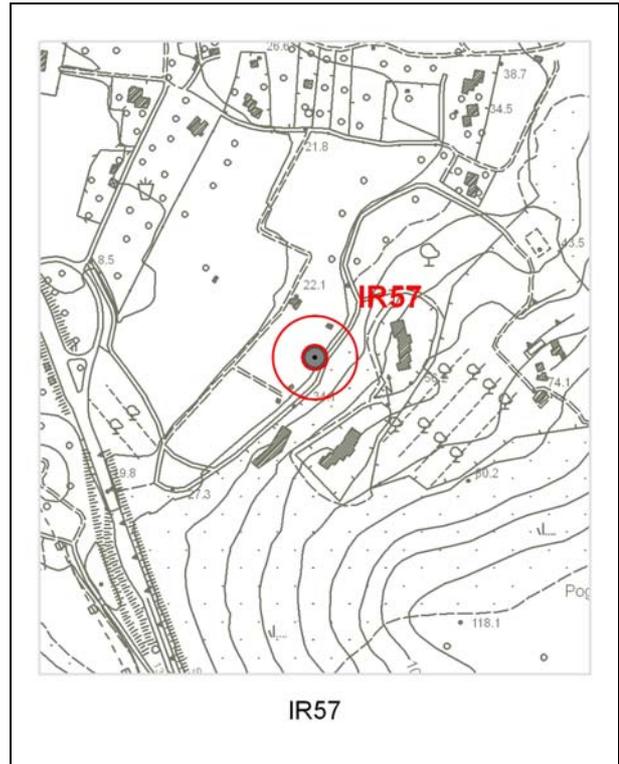
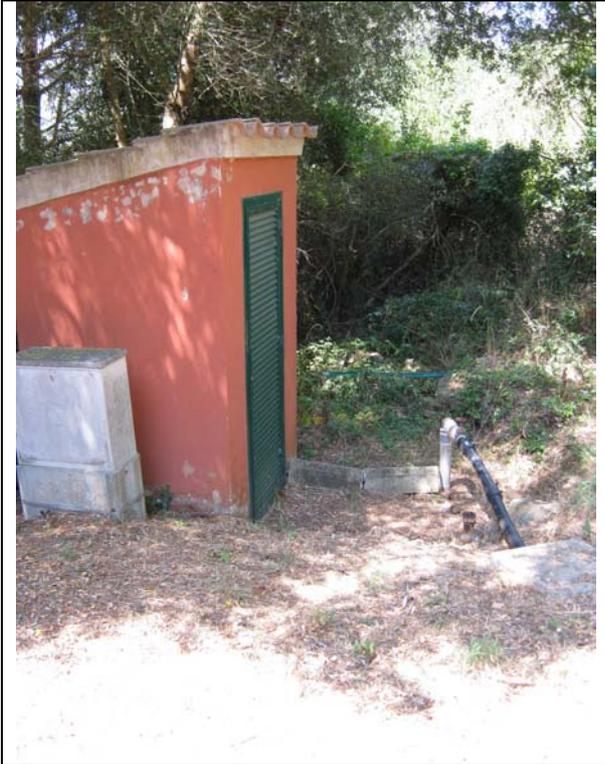
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1688448

Coordinata Y: 4699915

Quota: 28,0 m s.l.m.



Tipologia d'uso: Domestico-irriguo

Data misura: 14/07/2010

Note: Acqua salmastra (da intervista)

Profondità (m)	50
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	INATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO - CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR56

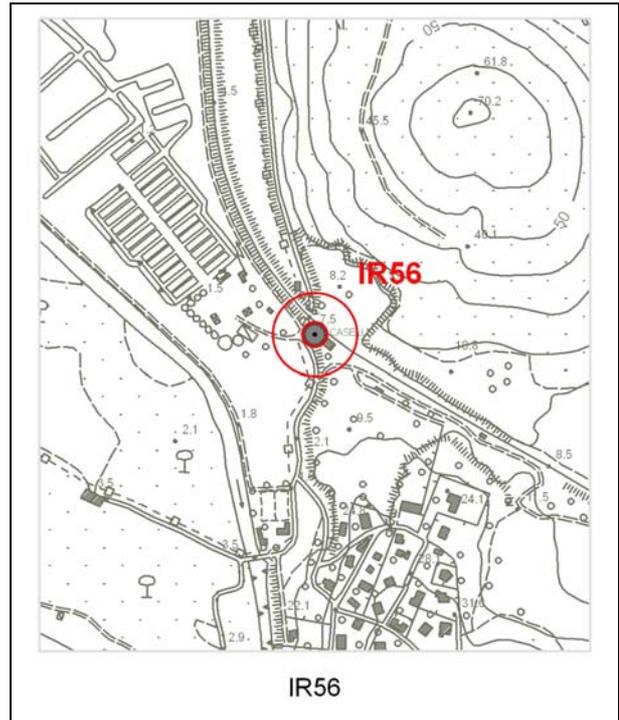
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1687813

Coordinata Y: 4699039

Quota: 2,0 m s.l.m.



Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 14/07/2010

Note: Acqua debolmente salmastra  
(da intervista)

Profondità (m)	6,0
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)	20
Stratigrafia	--
Stato	INATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: INT23

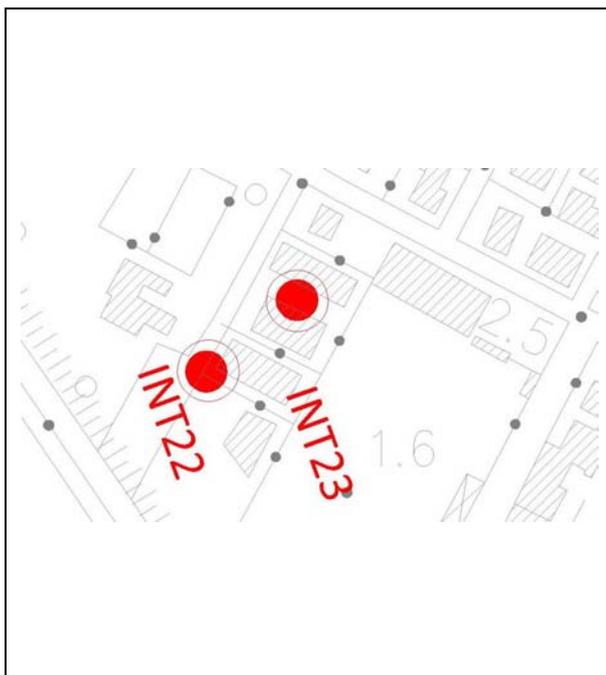
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1681217

Coordinata Y: 4707706

Quota: 2 m s.l.m. ca



Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 26/02/2011

Note: Incertezza sulla tipologia di uso.

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)	100
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: INT22

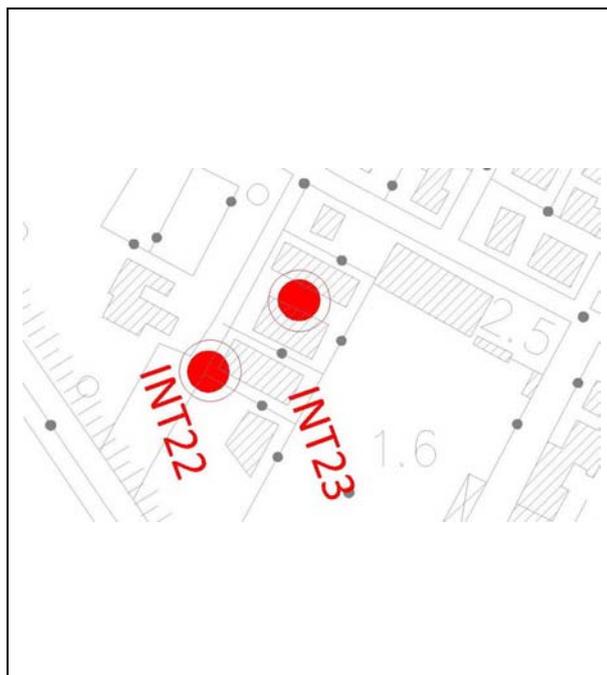
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1681217

Coordinata Y: 4707706

Quota: 2 m s.l.m. ca



Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 26/02/2011

Note: Incertezza sulla tipologia di uso.

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	1,0
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	1,0
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	100
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: INT21

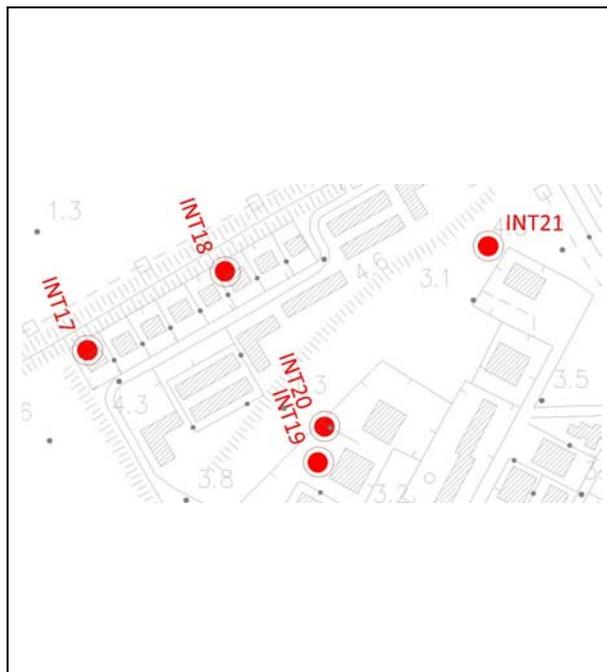
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1681423

Coordinata Y: 4708308

Quota: 3,1 m s.l.m.  
ca



Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 26/02/2011

Note: Incertezza sullo stato ed uso.

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)	100
Stratigrafia	--
Stato	INATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: INT20

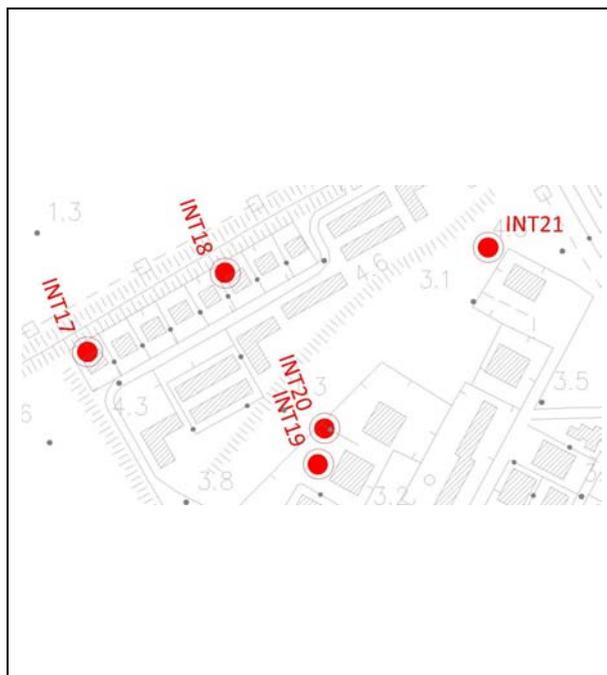
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1681297

Coordinata Y: 4708167

Quota: 3 m s.l.m. ca



Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 26/02/2011

Note: incerto lo stato e l'utilizzo

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)	100
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: INT19

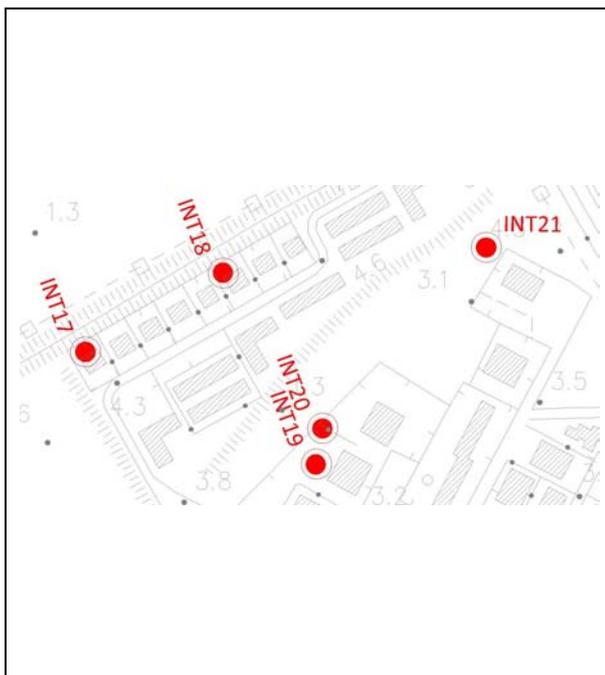
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1681291

Coordinata Y: 4708139

Quota: 3 m s.l.m. ca



Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 26/02/2011

Note: Pozzo vecchio incerto lo stato e l'utilizzo

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)	100
Stratigrafia	--
Stato	INATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: INT18

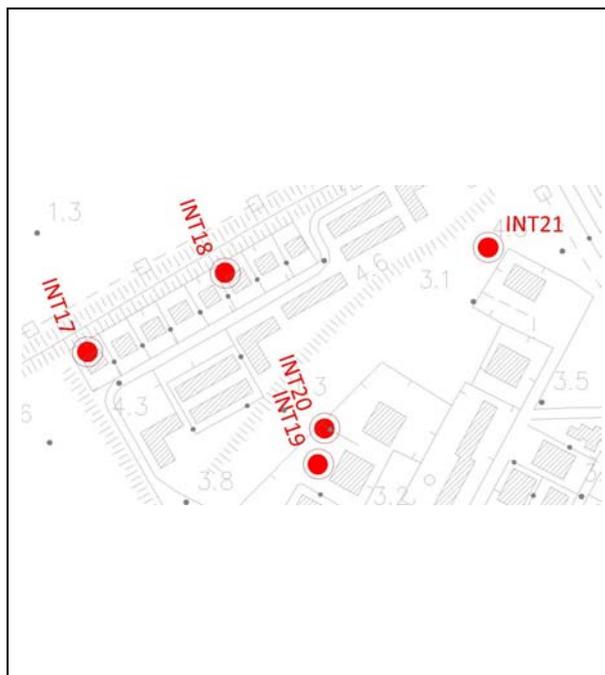
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1681220

Coordinata Y: 4708288

Quota: 2 m s.l.m. ca



Tipologia d'uso: Domestico-irriguo

Data misura: 26/02/2011

Note: misura del livello della falda effettuato nel mese di febbraio 2011 (dato non utilizzato per la redazione delle cartografie idrogeologiche di progetto – periodo estivo 2010)

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	0,9
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	1,1
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	20
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: INT17

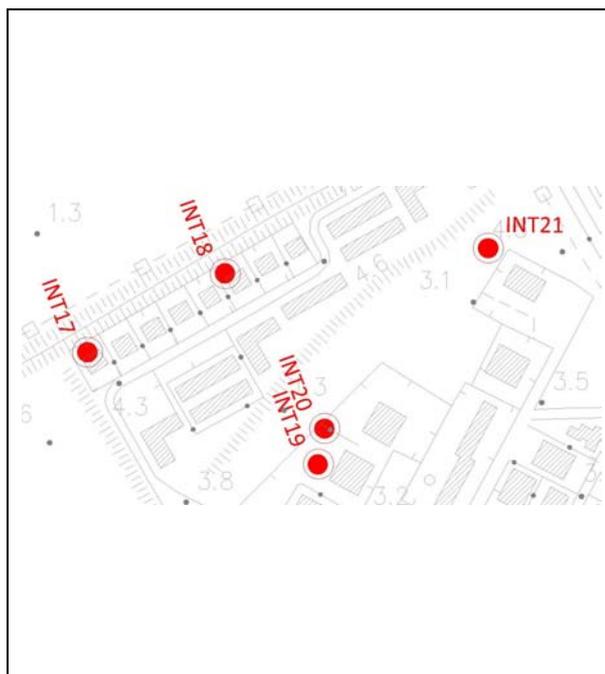
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1681113

Coordinata Y: 4708226

Quota: 2,3 m s.l.m.  
ca



Tipologia d'uso: Domestico-irriguo

Data misura: 26/02/2011

Note: misura del livello della falda effettuato nel mese di febbraio 2011 (dato non utilizzato per la redazione delle cartografie idrogeologiche di progetto – periodo estivo 2010)

Profondità (m)	6,0 circa (incerta)
Livello statico (m dal p.c.)	0,1
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	2,2
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	100
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: INT16

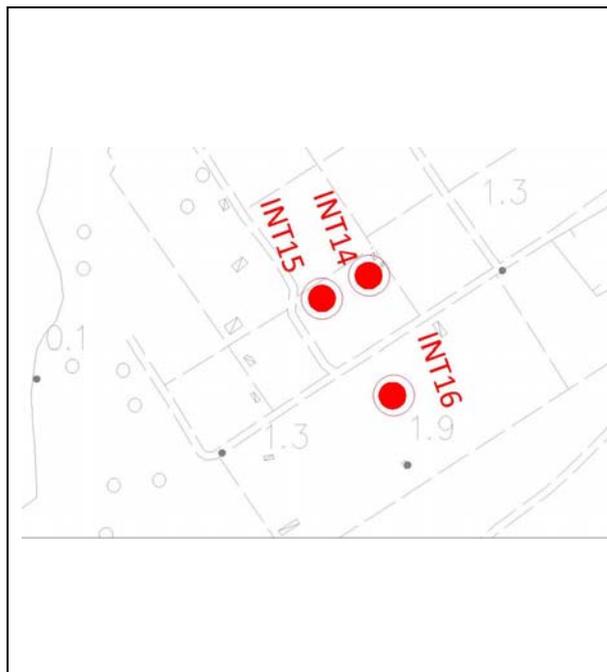
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1681441

Coordinata Y: 4706893

Quota: 0,2 m s.l.m.  
ca



Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 26/02/2011

Note: misura del livello della falda effettuato nel mese di febbraio 2011 (dato non utilizzato per la redazione delle cartografie idrogeologiche di progetto – periodo estivo 2010)

Profondità (m)	3,0 circa
Livello statico (m dal p.c.)	0,1
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	0,1
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	100
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: INT15

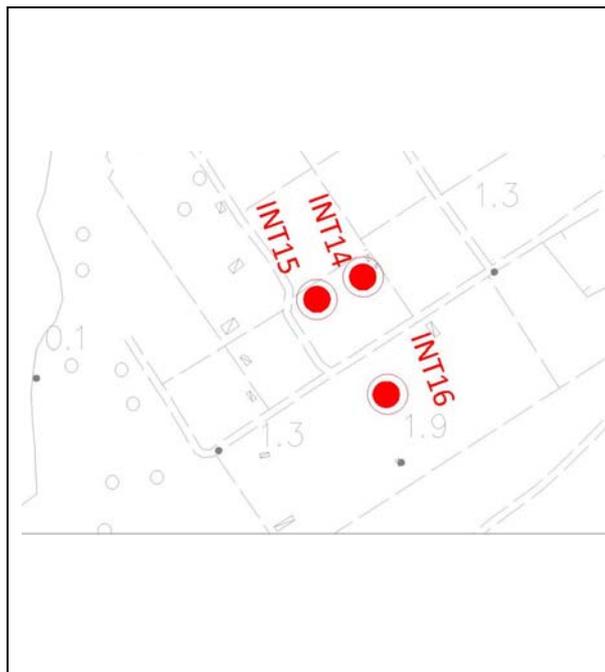
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1681401

Coordinata Y: 4706949

Quota: 0,2 m s.l.m.  
ca



Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 26/02/2011

Note:

Profondità (m)	3,0 circa
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)	100
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: INT14

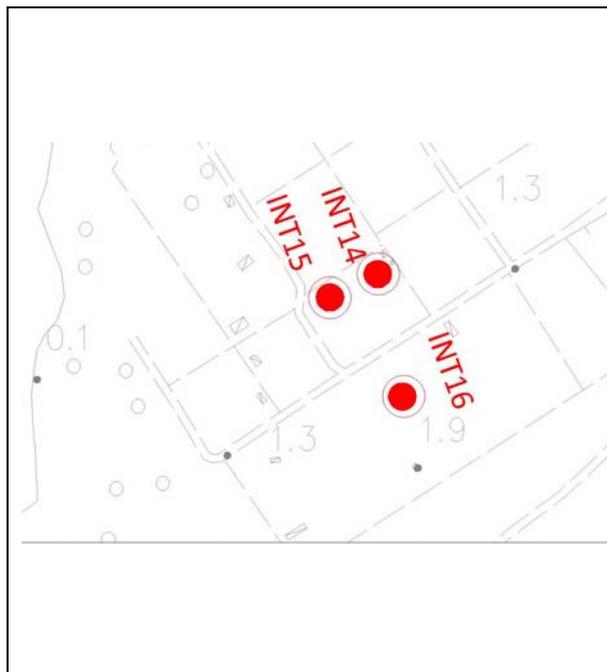
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1681428

Coordinata Y: 4706962

Quota: 0,2 m s.l.m.  
ca



Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 26/02/2011

Note: misura del livello della falda effettuato nel mese di febbraio 2011 (dato non utilizzato per la redazione delle cartografie idrogeologiche di progetto – periodo estivo 2010)

Profondità (m)	3,0 circa
Livello statico (m dal p.c.)	0,1
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	0,1
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	100
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: INT13

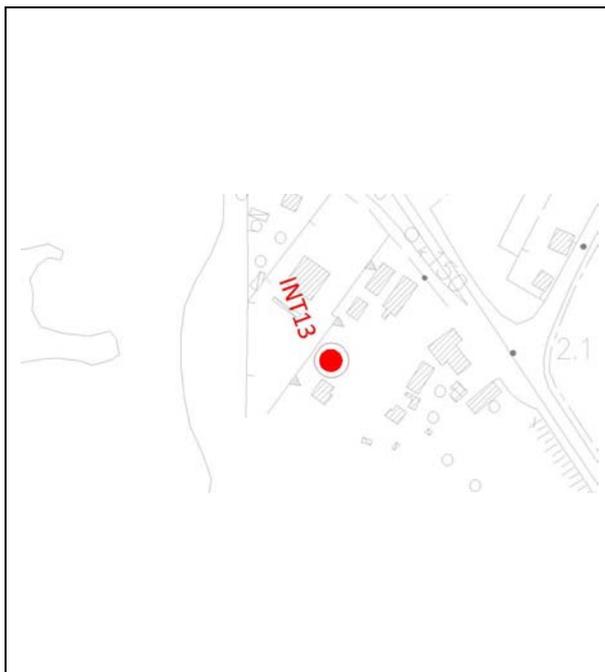
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1681199

Coordinata Y: 4707434

Quota: 0,5 m s.l.m.  
ca



Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 26/02/2011

Note:

Profondità (m)	30
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)	15
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: INT12

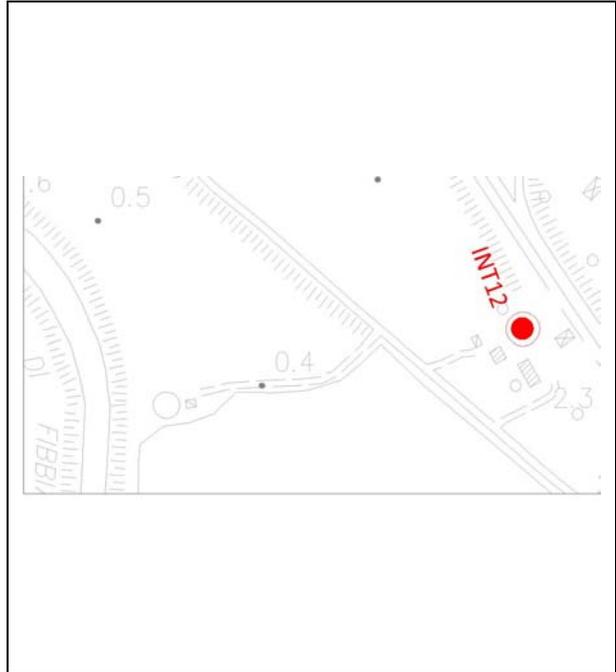
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1681097

Coordinata Y: 4707711

Quota: 1 m s.l.m. ca



Tipologia d'uso: Servizi

Data misura: 26/02/2011

Note: Stazione di Servizio (misura probabilmente dinamica)

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	--
Livello dinamico (m dal p.c.)	1,2
Livello statico (m s.l.m.)	--
Livello dinamico (m s.l.m.)	1,8
Diam_rivest (cm)	20
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: INT11

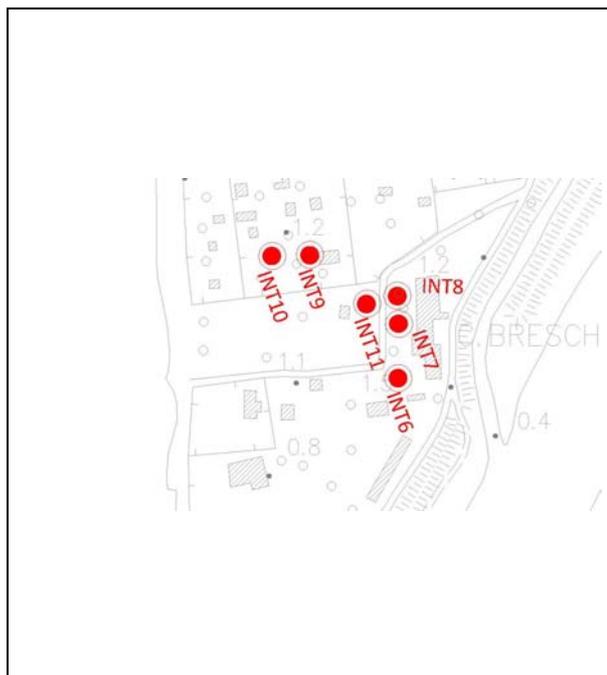
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1680297

Coordinata Y: 4708322

Quota: 1 m s.l.m. ca



Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 26/02/2011

Note: misura del livello della falda effettuato nel mese di febbraio 2011 (dato non utilizzato per la redazione delle cartografie idrogeologiche di progetto – periodo estivo 2010)

Profondità (m)	2,5-3
Livello statico (m dal p.c.)	0,9
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	0,10
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	100
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: INT10

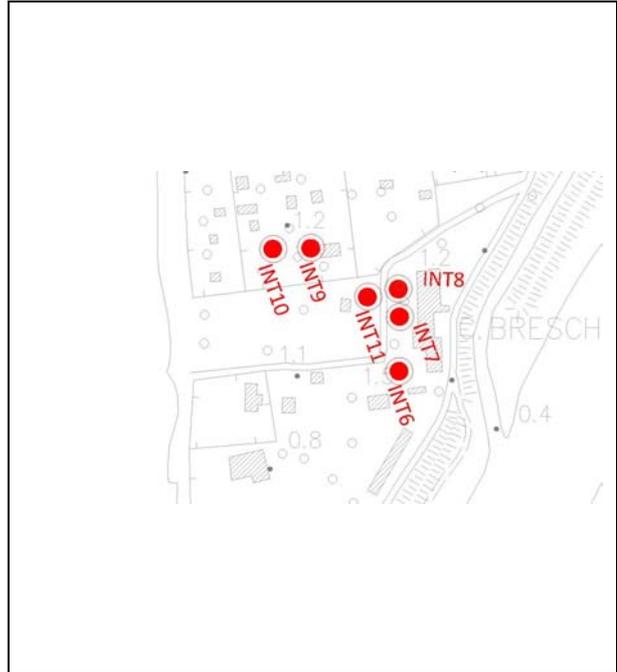
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1680218

Coordinata Y: 4708362

Quota: 1 m s.l.m. ca



Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 26/02/2011

Note: misura del livello della falda effettuato nel mese di febbraio 2011 (dato non utilizzato per la redazione delle cartografie idrogeologiche di progetto – periodo estivo 2010)

Profondità (m)	2,5-3
Livello statico (m dal p.c.)	0,9
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	0,10
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	100
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: INT9

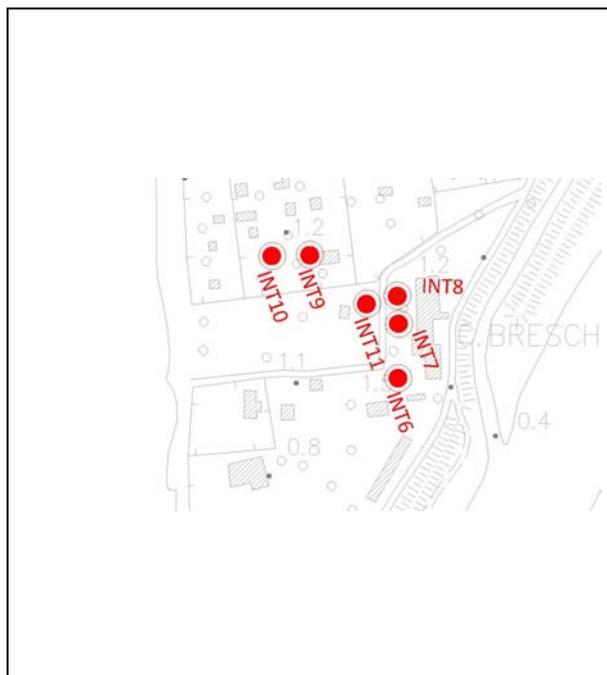
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1680250

Coordinata Y: 4708363

Quota: 1 m s.l.m. ca



Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 26/02/2011

Note: misura del livello della falda effettuato nel mese di febbraio 2011 (dato non utilizzato per la redazione delle cartografie idrogeologiche di progetto – periodo estivo 2010)

Profondità (m)	2,5-3
Livello statico (m dal p.c.)	0,70
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	0,3
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	100
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: INT8

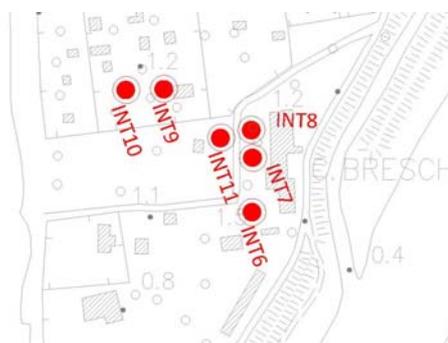
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1680323

Coordinata Y: 4708328

Quota: 1 m s.l.m. ca



Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 26/02/2011

Note: misura del livello della falda effettuato nel mese di febbraio 2011 (dato non utilizzato per la redazione delle cartografie idrogeologiche di progetto – periodo estivo 2010)

Profondità (m)	2,5-3
Livello statico (m dal p.c.)	1,15
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	-0,15
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	100
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: INT7

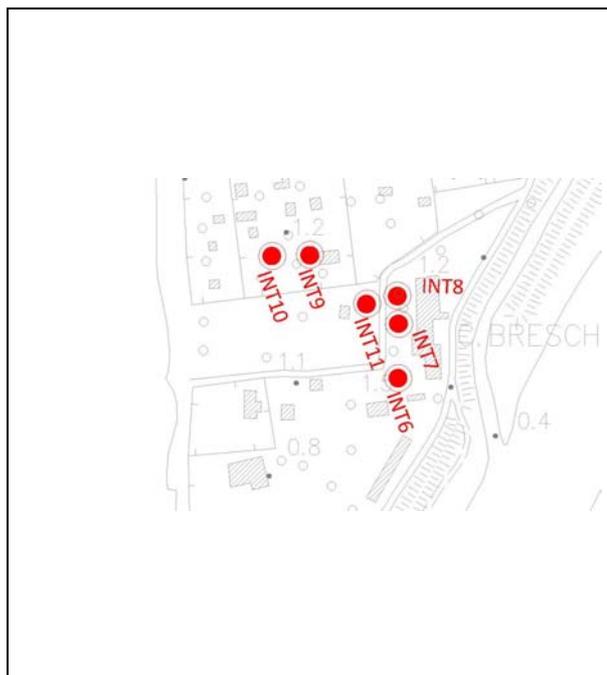
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1680324

Coordinata Y: 4708305

Quota: 1 m s.l.m. ca



Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 26/02/2011

Note: misura del livello della falda effettuato nel mese di febbraio 2011 (dato non utilizzato per la redazione delle cartografie idrogeologiche di progetto – periodo estivo 2010)

Profondità (m)	2,5-3
Livello statico (m dal p.c.)	1,2
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	-0,2
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	100
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: INT6

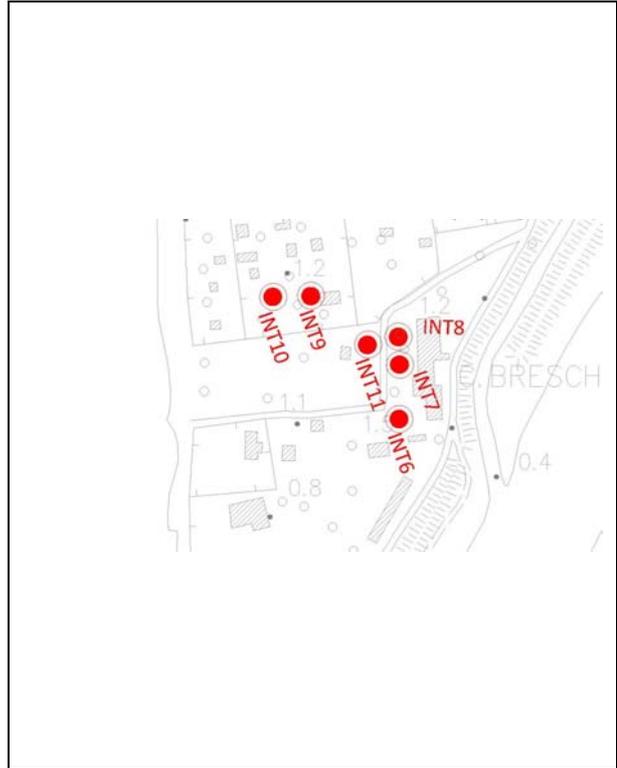
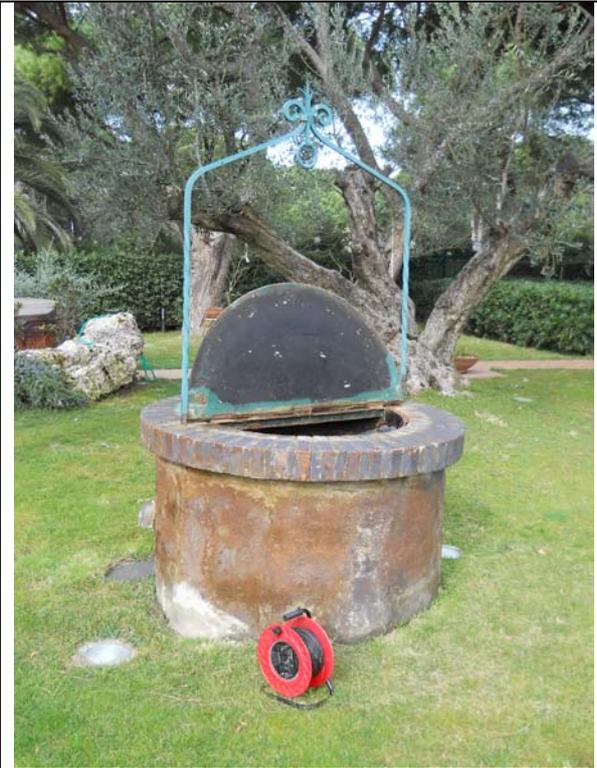
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1680324

Coordinata Y: 4708259

Quota: 1 m s.l.m. ca



Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 26/02/2011

Note: non misurabile

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)	20 (internamente)
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: INT5

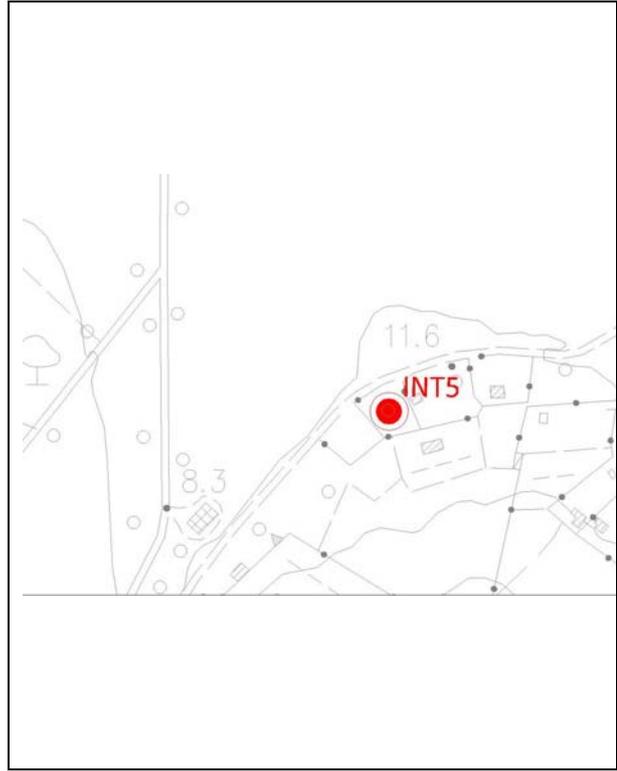
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1677886

Coordinata Y: 4714054

Quota: 14 m s.l.m.



Tipologia d'uso: Irriguo orto

Data misura: 26/02/2011

Note: non misurabile

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)	20
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: INT4

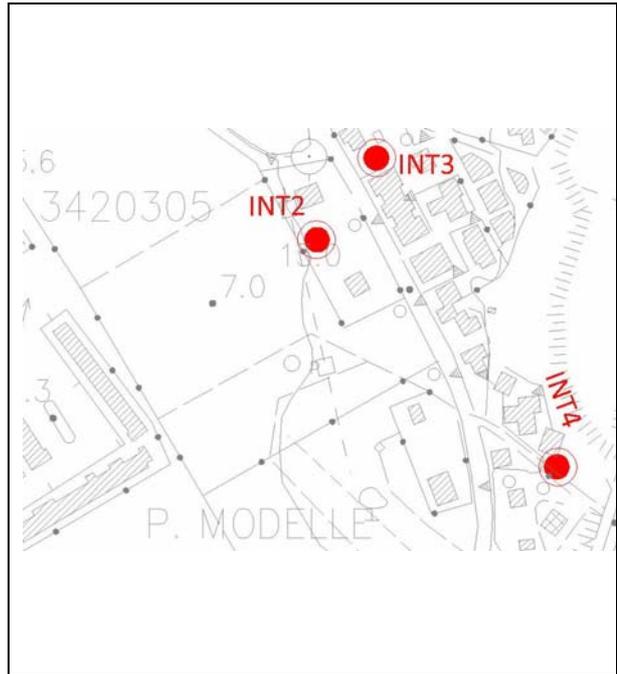
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1678369

Coordinata Y: 4714468

Quota: 22 m s.l.m.



Tipologia d'uso: Irriguo orto

Data misura: 26/02/2011

Note: negli anni '80 potabile ora irriguo per orto. Non misurabile

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	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: INT3

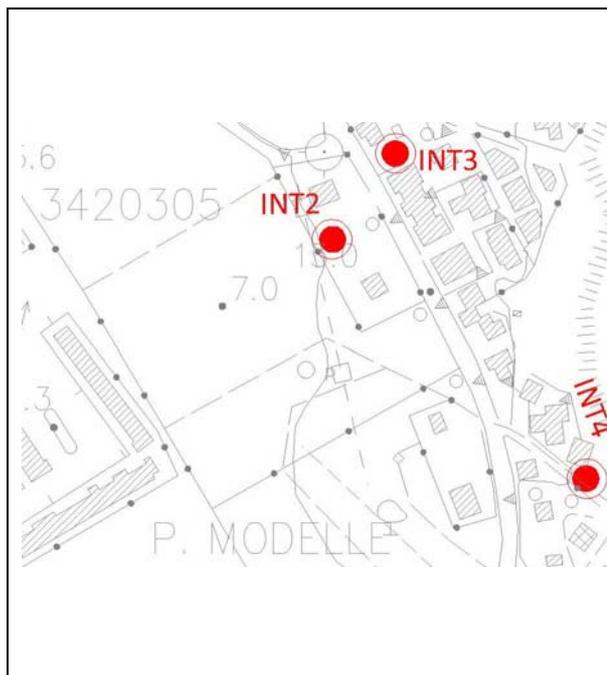
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1678259

Coordinata Y: 4714659

Quota: 14 m s.l.m.



Tipologia d'uso: irriguo

Data misura: 26/02/2011

Note: misura del livello della falda effettuato nel mese di febbraio 2011 (dato non utilizzato per la redazione delle cartografie idrogeologiche di progetto – periodo estivo 2010)

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	3,1
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	10,9
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	90
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: INT2

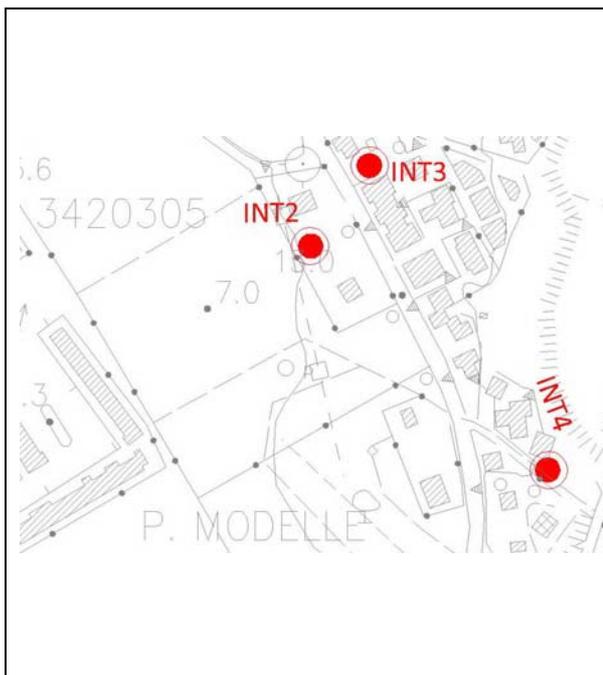
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1678222

Coordinata Y: 4714608

Quota: 15 m s.l.m.



Tipologia d'uso: Irriguo

Data misura: 26/02/2011

Note: pozzo anni '80

Profondità (m)	20
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)	90
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: INT1

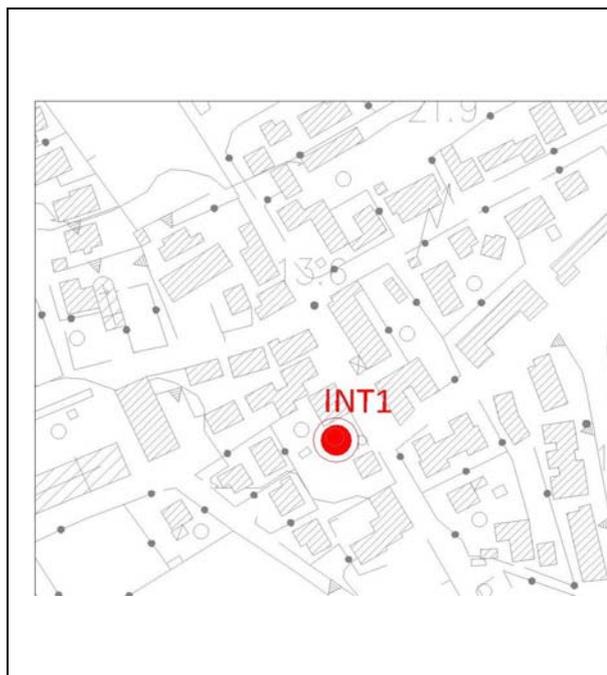
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1678153

Coordinata Y: 4714763

Quota: 13 m s.l.m.



Tipologia d'uso: Irriguo per orto

Data misura: 26/02/2011

Note: misura del livello della falda effettuato nel mese di febbraio 2011 (dato non utilizzato per la redazione delle cartografie idrogeologiche di progetto – periodo estivo 2010)

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	4,4
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	8,6
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	100
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR67ter

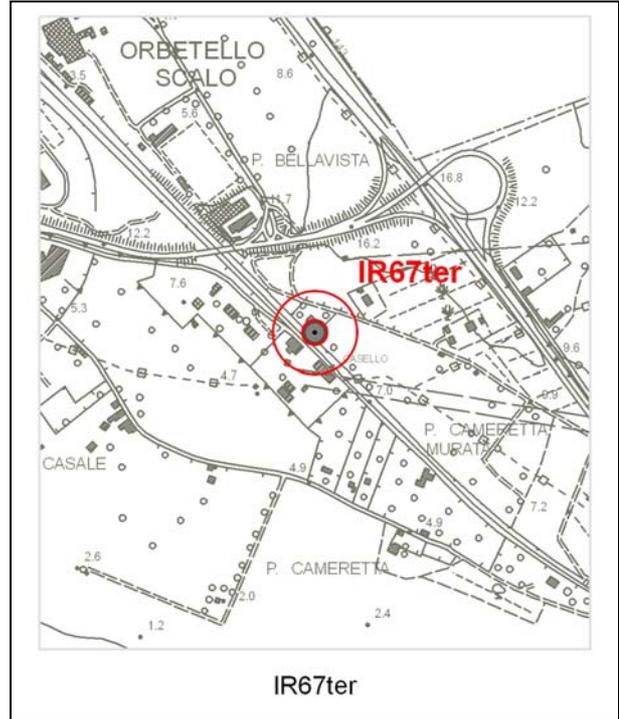
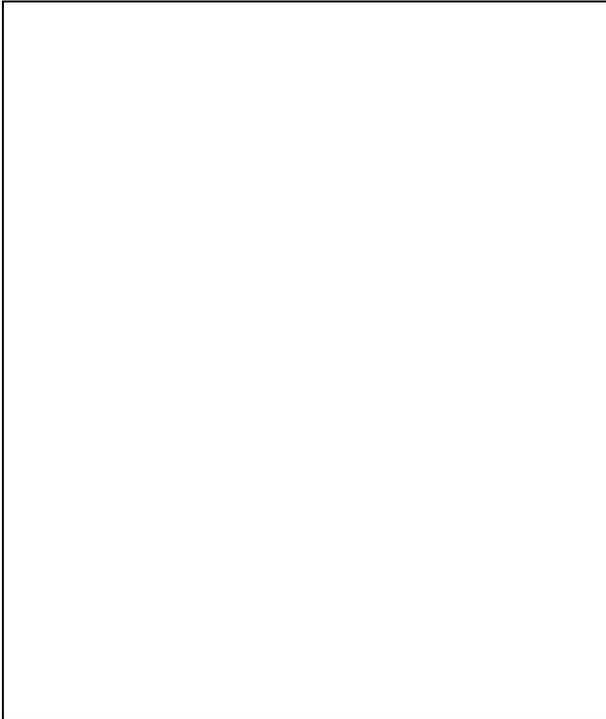
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1685572

Coordinata Y: 4701683

Quota: 8,0 m s.l.m.



Tipologia d'uso: domestico

Data misura: 15/07/2010

Note:

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	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR67

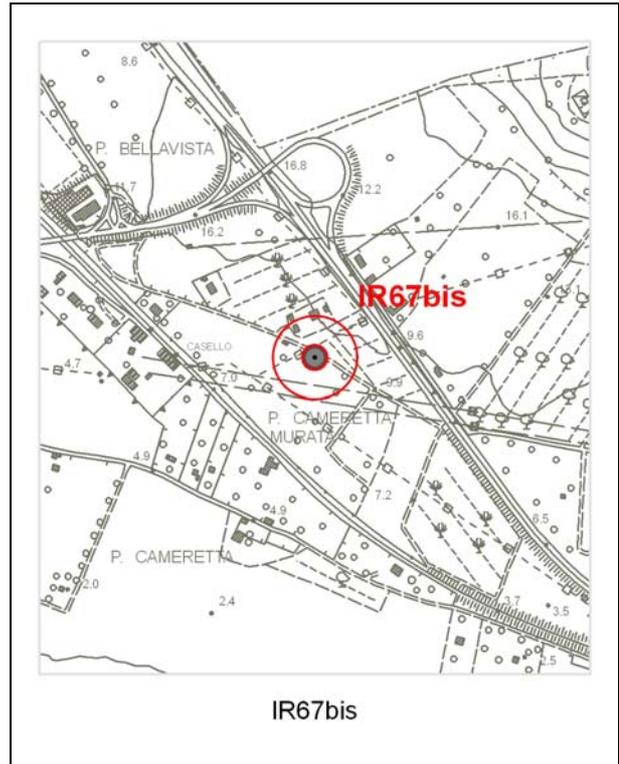
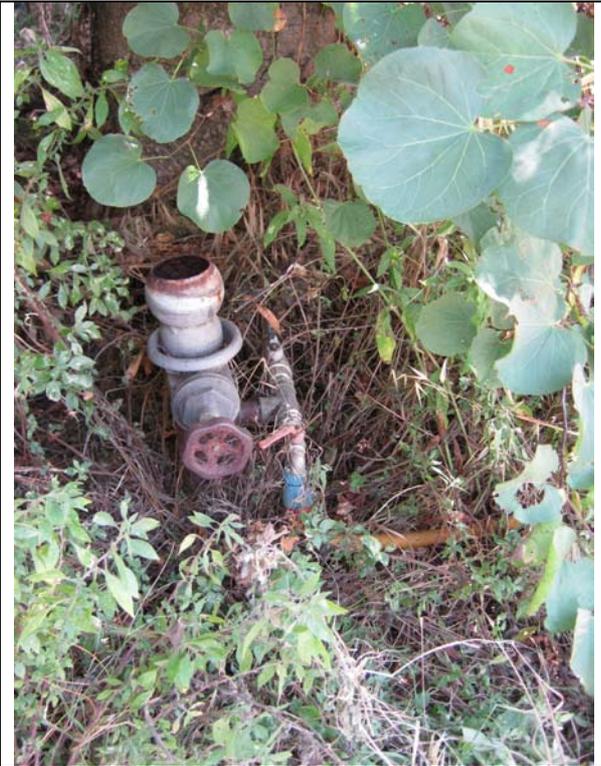
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1685787

Coordinata Y: 4701632

Quota: 9,4 m s.l.m.



Tipologia d'uso: Irriguo-domestico

Data misura: 15/07/2010

Note:

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	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: PE15

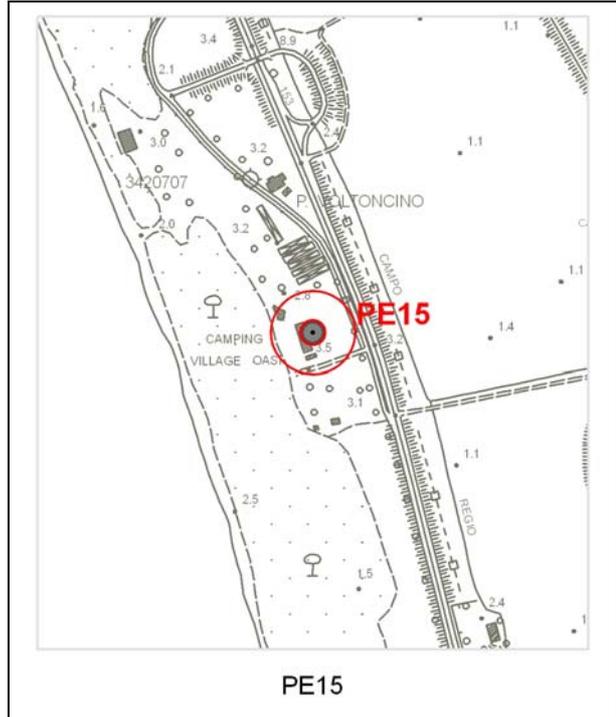
Tipo: POZZO

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1680080

Coordinata Y: 4709821

Quota: 3,5 m s.l.m.



PE15

Tipologia d'uso: rriguo/domestico (?)

Data misura: 06/07/2010

Note: Pozzo romano

Profondità (m)	--
Livello statico (m dal p.c.)	1,8
Livello dinamico (m dal p.c.)	--
Livello statico (m s.l.m.)	0,7
Livello dinamico (m s.l.m.)	--
Diam_rivest (cm)	100
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO

AUTOSTRADA A12 LIVORNO – CIVITAVECCHIA – LOTTO 5B

Sigla: IR74

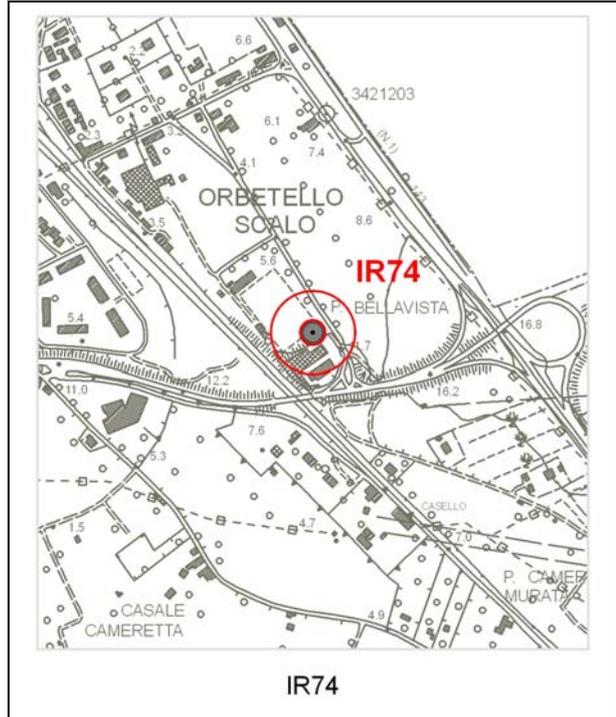
Tipo: Piezometro

Comune: ORBETELLO

Coordinata X: 1685461

Coordinata Y: 4701888

Quota: 5,6 m s.l.m.



IR74

Tipologia d'uso: piezometro

Data misura: 16/07/2010

Note: vicino ai precedenti IR73 e IR73bis. Non misurabile (con lucchetto)

Profondità (m)	20
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)	8
Stratigrafia	--
Stato	ATTIVO